



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad de la  
empresa pesquera Hillary SAC - Chimbote 2019

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Industrial**

**AUTORES:**

Ayala Siccha, Jefferson Aldo (ORCID: 0000-0003-1596-0795)

Cruzado Valverde, Gerson Aldair (ORCID: 0000-0002-5734-8169)

**ASESORES:**

Mgtr. Esquivel Paredes, Lourdes Jossefyne (ORCID: 0000-0001-5541-2940)

Ms. Calla Delgado, Víctor Fernando (ORCID: 0000-0002-7502-5806)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**CHIMBOTE - PERÚ**

**2019**

## **Dedicatoria**

A Dios, por brindarnos sabiduría,  
fortaleza y vida para culminar mis  
estudios universitarios.

A nuestros padres por su apoyo,  
paciencia y comprensión, por ayudarnos  
con los recursos necesarios para  
culminar nuestros estudios, por toda la  
confianza depositada en mí.

A nuestros familiares por apoyarnos y por  
estar presentes en todo momento y ser de  
motivación para lograr culminar mis  
estudios.

A nuestros asesores por dedicarnos su  
tiempo, y nutrirnos de conocimientos  
para poder culminar con éxito nuestra  
tesis.

## **Agradecimiento**

Expresamos nuestro más profundo agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado para la conclusión de este Proyecto de Investigación; principalmente al gerente por darnos las facilidades de obtener información en su empresa; agradecerle por su apoyo desinteresado, nos facilitaron la información real y necesaria para la medición y análisis de datos, lo cual concluyó en la realización de la Tesis.

Especial agradecimiento al Mg. Calla Delgado Víctor Fernando por el apoyo brindado y por la motivación recibida a lo largo de nuestra tesis.

También nos gustaría agradecer a la Universidad Cesar Vallejo filial Chimbote y a sus docentes por darnos la oportunidad de estudiar y aportarnos conocimiento necesario para ser más competitivos en el mercado laboral. No obstante, en especial nuestro más profundo y sincero agradecimiento hacia nuestros asesores Mg. Lourdes Jossefine Esquivel Paredes ya que sin su ayuda no hubiese sido posible el desarrollo de este Proyecto de Investigación.

## **Página del jurado**

## **Declaratoria de autenticidad**

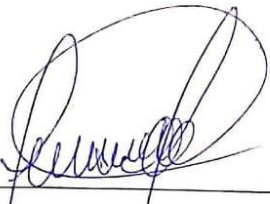
### **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Ayala Siccha Jefferson Aldo con DNI N° 70605500, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideras en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaramos bajo juramento que toda la documentación que acompaño el Proyecto de Investigación es veraz y autentica.

Así mismo, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente Proyecto de Investigación son auténticos y veraces.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, Marzo del 2020



---

Ayala Siccha Jefferson Aldo  
DNI: 70605500

## **Declaratoria de autenticidad**

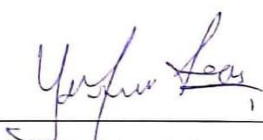
### **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Cruzado Valverde Gerson Aldair con DNI N° 76850154, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideras en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaramos bajo juramento que toda la documentación que acompaño el Proyecto de Investigación es veraz y autentica.

Así mismo, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente Proyecto de Investigación son auténticos y veraces.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, Marzo del 2020



---

Cruzado Valverde Gerson Aldair  
DNI: 76850154

## **Presentación**

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “Planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad de la empresa pesquera Hillary SAC - Chimbote 2019”, la cual contempla siete capítulos:

Capítulo I: Introducción se consigna la realidad problemática planteada, también los trabajos previos de cada uno de las variables, la hipótesis y los objetivos a lograr.

Capítulo II: Método, hace referencia al diseño de investigación, variables de Operacionalización, población y muestra, así como las técnicas e instrumentos empleados, los métodos de análisis de datos y aspectos éticos.

Capítulo III: Se desglosa el resultado de los cinco objetivos planteados, el cual se realizó una revisión documental, haciendo un registro con los resultados encontrados posteriormente se identificó los sistemas críticos, con los resultados encontrados posteriormente de hallar los sistemas críticos se halló la confiabilidad inicial. Posteriormente se elaboró el plan de mantenimiento en el Software MP9 y se analizó por un periodo de tiempo de 6 meses para hallar la confiabilidad final.

Capítulo IV: Aquí se puede apreciar las discusiones de los resultados obtenidos haciendo una comparación con anteriores investigaciones.

Capítulo V: Se observan las conclusiones por cada objetivo.

Capítulo VI: Contempla las recomendaciones pertinentes de acuerdo al estudio.

Capítulo VII: Se presenta las referencias bibliográficas usadas en base a la norma ISO 690.

Esta investigación ha sido elaborada en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial. Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Jefferson Aldo Ayala Siccha y Cruzado Valverde Gerson Aldair

## Índice

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Presentación.....	vii
Índice.....	viii
Resumen .....	xiii
Abstract .....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	14
2.1. Diseño de investigación.....	14
2.2. Variables, Operacionalización.....	14
2.3. Población y muestra .....	17
2.3.1. Población .....	17
2.3.2. Muestra .....	17
2.3.3. Muestreo .....	17
2.3.4. Criterio de inclusión.....	17
2.3.5. Criterio de exclusión .....	17
2.4. Técnicas e Instrumentos .....	18
2.5. Procedimiento .....	19
2.6. Método de Análisis de Datos .....	20
2.7 Aspectos éticos .....	21
III. RESULTADOS .....	22
IV. DISCUSIÓN.....	39
V. CONCLUSIONES.....	44
VI. RECOMENDACIONES .....	45
REFERENCIAS .....	46
ANEXOS.....	52
Anexo 1. Carta de Aceptación Hillary S.A.C .....	52
Anexo 2. Formato de Actividades del proceso (DAP) .....	53
Anexo 3. Formato de Actividades del Proceso (DAP) .....	55
Anexo 4. Diagrama de Pareto.....	57
Anexo 5. Diagrama de Ishikawa causa - efecto.....	58



Anexo 6. Registros Históricos de la empresa Hillary S.A.C .....	59
Anexo 7. Formato de Productividad Inicial.....	64
Anexo 8. Hoja de Control para Pronóstico – Promedio Móvil (4 Periodos) .....	68
Anexo 9. Hoja de Control para Pronóstico – Método Regresión Lineal .....	71
Anexo 10. Hoja de Control para Pronóstico –Índice Estacional .....	74
Anexo 11. Hoja de Control para Pronóstico – Método Regresión Lineal e Índice Estacional.....	74
Anexo12. Plan Agregado de Producción.....	78
Anexo 13: Cálculo de Error de Pronóstico para Filete de Caballa – Método Promedio Móvil 4 Periodos .....	81
Anexo 14: Cálculo de Error de Pronóstico para Filete de Caballa – Método Regresión Lineal .....	82
Anexo 15: Cálculo de Error de Pronóstico para Filete de Caballa – Método Regresión Lineal e Índice Estacional.....	83
Anexo 16: Pronóstico de Ventas Septiembre a Noviembre - Método Regresión Lineal e Índice Estacional.....	85
Anexo 17. Plan de necesidades de producción de filete de caballa.....	86
Anexo 18. Formato Plan maestro de Producción de Filete de Caballa .....	87
Anexo 19. Formato Plan de Requerimiento de Materiales (MRP) del Filete de Caballa..	88
Anexo 20: Cálculo de Error de Pronóstico para Grated de Jurel – Método Promedio Móvil 4 Periodos .....	91
Anexo 21: Cálculo de Error de Pronóstico para Grated de Jurel – Regresión Lineal .....	92
Anexo 22: Cálculo de Error de Pronóstico para Grated de Jurel – Regresión Lineal e Índice Estacional.....	93
Anexo 23: Pronostico de Ventas Septiembre a Noviembre - Método Regresión Lineal e Índice Estacional.....	95
Anexo 24. Plan de necesidades de producción de Grated de Jurel.....	96
Anexo 25. Formato Plan maestro de Producción de Grated de Jurel .....	97
Anexo 26. Formato Plan de Requerimiento de Materiales de Grated de Jurel.....	98
Anexo 27. Formato de Productividad final .....	101
Anexo 28. Calculo para la prueba de Hipótesis T-Student.....	104

## Índice de tablas

Tabla 1: Operacionalización de Variables.....	15
Tabla 2: Tabla de Técnicas e Instrumentos .....	18
Tabla 3: Tabla de Análisis de datos.....	20
Tabla 4: Tabla de resultados del Diagrama de Ishikawa .....	24
Tabla5: Tabla de Resultados de la Productividad Inicial .....	25
Tabla 6: Tabla de Resultados de Análisis de error MAD y MAPE.....	27
Tabla 7: Ventas por mes del Periodo septiembre 2018 – Agosto 2019.....	28
Tabla 8: Pronóstico de Demanda Septiembre – Agosto .....	28
Tabla 9: Pronóstico de Ventas de Regresión Lineal e Índice Estacional .....	29
Tabla 10: Costos Asociados al Plan Agregado de Producción.....	30
Tabla 11: Comparación de Estrategias del Plan Agregado de Producción .....	31
Tabla 12: Tabla de Costos de Almacenamiento .....	32
Tabla 13: Tabla de Costos de Pedir una orden .....	32
Tabla 14: Pronóstico de Lineal e Índice Estacional de la conserva de filete de Caballa	33
Tabla 15: Tabla de resultados del pronóstico y error MAD y MAPE.....	33
Tabla 16: Pronóstico de Lineal e Índice Estacional de la conserva del graded de Jurel .	34
Tabla 17: Tabla de resultados del pronóstico y error MAD y MAPE.....	34
Tabla 18: Tabla de Productividad Final .....	36
Tabla 19: Tabla de Comparación de Productividad Inicial y Productividad Final .....	36
Tabla 20. Tabla de Análisis del Diagrama de Pareto .....	57
Tabla 21. Reporte de Producción mayo 2019 .....	59
Tabla 22.Reporte de Producción Junio 2019.....	60
Tabla 23: Reporte de Producción Julio.....	62
Tabla 24: Tabla de Productividad Inicial .....	64
Tabla 25: Tabla Pronóstico – Método Promedio Móvil 4 Periodos .....	68
Tabla 26: Tabla Pronóstico – Método Regresión Lineal .....	71
Tabla 27: Pronóstico de Demanda Estacional .....	74
Tabla 28: Pronóstico de Demanda Estacional e Regresión Lineal.....	74
Tabla 29: Tabla Pronóstico de Filete de Caballa – Método Promedio Móvil 4 Periodo	81
Tabla 30: Tabla Pronóstico de Filete de Caballa – Método Regresión Lineal .....	82
Tabla 31: Tabla de Índice Estacional de Filete de Caballa.....	83

Tabla 32: Tabla Pronóstico de Filete de Caballa – Método Regresión Lineal e Índice Estacional .....	84
Tabla 33. Tabla de Pronóstico de Regresión Lineal Septiembre - Noviembre .....	85
Tabla 34: Plan de Necesidades de Filete de Caballa para meses de Septiembre – Noviembre .....	86
Tabla 35: Plan Maestro de Producción de Filete de Caballa Septiembre - Jurel.....	87
Tabla 36: Requerimiento de Materiales de Filete de Caballa.....	88
Tabla 37: Requerimiento de Materiales de latas para Filete de Caballa .....	89
Tabla 38: Requerimiento de Materiales de tapas para Filete de Caballa.....	89
Tabla 39: Requerimiento de Materiales de etiquetas para Filete de Caballa.....	89
Tabla 40: Requerimiento de Materiales de aceite para Filete de Caballa .....	90
Tabla 41: Tabla Pronóstico de Grated de Jurel – Método Promedio Móvil 4 Periodo ..	91
Tabla 42: Tabla Pronóstico de Filete de Caballa – Método Regresión Lineal .....	92
Tabla 43: Tabla de Índice Estacional de Grated de Jurel .....	93
Tabla 44: Tabla Pronóstico de Grated de Jurel – Método Regresión Lineal e Índice Estacional .....	94
Tabla 45. Tabla Pronóstico de Grated de Jurel – Método Regresión Lineal.....	95
Tabla 46. Plan de Necesidades de Filete de Caballa para meses de Septiembre – Noviembre .....	96
Tabla 47. Plan Maestro de Producción de Grated de Jurel Septiembre – Jurel.....	97
Tabla 48: Requerimiento de Materiales de latas para Grated de Jurel .....	99
Tabla 49: Requerimiento de Materiales de tapas para Grated de Jurel .....	99
Tabla 50: Requerimiento de Materiales de etiquetas para Grated de Jurel .....	99
Tabla 51: Tabla de Productividad Final .....	101

## Índice de figuras

Figura 1. Tabla de procedimientos de realización de Tesis.....	19
Figura 2. Gráfico de Pareto de los problemas ocurridos en la planta de conservas .....	23
Figura 3. Diagrama PDCA de Planificación y Control .....	26
Figura 4 .Campana de Gauss - Contrastación de Hipótesis.....	38
<i>Figura 5. Carta de autorización de documentación para proyecto y desarrollo de investigación.....</i>	<i>52</i>
Figura 6. Diagrama de Actividades del proceso productivo del Filete de Caballa .....	53
Figura 7. Diagrama de Actividades del proceso productivo del Grated de Jurel .....	55
Figura 8. <i>Problemas Ocurridos en la planta de Conservas</i> .....	<i>57</i>
Figura 9. Diagrama de Ishikawa de los problemas ocurridos en la planta de conservas	58
Figura 10. Promedio Móvil - Ventas Septiembre 2018 - Agosto 2019.....	70
Figura 11. Gráfico de Regresión Lineal - Ventas septiembre 2018 - Agosto 2019 .....	73
Figura 12. Gráfico de Regresión Lineal e Índice Estacional - Ventas septiembre 2018 - Agosto 2019.....	77
Figura 13. Jerarquización de Materiales para el Filete de Caballa.....	88
Figura 14. Jerarquización de Materiales para el Grated de Jurel.....	98
Figura 15. Requerimiento de Materiales de Grated de Jurel .....	98
Figura 16. Análisis de la hipótesis mediante la campana de gauss .....	105

## Resumen

La presente investigación titulada Planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad de la empresa pesquera Hillary SAC - Chimbote 2019; se utilizó el método deductivo, investigación de tipo descriptivo, donde se describe la falta de planificación y control de la producción en la planta de conserva de la empresa Hillary S.A.C. La muestra estuvo representada por todos los colaboradores que conforman la planta de conserva. Para lo cual se usó como una herramienta para analizar la técnica de pronósticos, calculando el error mediante el MAD y MAPE, plan maestro de producción y plan agregado de la producción para saber qué estrategia se debe tomar como parte de la planificación; los resultados en la planta de conserva fueron los siguientes: el rendimiento inicial fue de 59.82%, la eficiencia inicial fue de 83%, finalmente la productividad total es de 70.41%, para aplicar la mejora se tomó en cuenta los 4 pilares de la mejora continua, en el cual en el planear de realizo el análisis mediante 3 modelos de pronósticos: promedio ponderado, regresión lineal y línea recta e índice estacional, luego se utilizó el plan agregado, el cual la estrategia de persecución es la que más se amolda a los objetivos de la empresa, luego se procedió a planificar la producción de filete y grated mediante el plan maestro de la producción y finalmente el plan de requerimiento de materiales, luego de haber aplicado todo ello, se procedió a volver a analizar los valores de la productividad, teniendo un rendimiento final de 81.63%, una eficiencia final de 88% y una productividad total final de 78.40% En conclusión, la aplicación del planeamiento y control de la producción aumento la productividad del rendimiento en un 21.81%, la eficiencia en un 5% y la productividad total en un 7.99%.

**Palabras clave:** Planeamiento y Control, Plan Maestro, Plan Agregado de la producción, Productividad, Productividad de mano de obra.

## **Abstract**

This research entitled Planning and production control to increase the productivity of the fishing company Hillary SAC - Chimbote 2019; The deductive method was used, a descriptive investigation, which describes the lack of production planning and control in the Hillary S.A.C. The sample was represented by all the collaborators that make up the canning plant. For which it was used as a tool to analyze the forecasting technique, calculating the error using the MAD and MAPE, master production plan and aggregate production plan to know what strategy should be taken as part of the planning; the results in the canning plant were the following: the initial yield was 59.82%, the initial efficiency was 83%, finally the total productivity is 70.41%, to apply the improvement the 4 pillars of the improvement were taken into account continued, in which in the planning I carry out the analysis using 3 forecast models: weighted average, linear regression and straight line and seasonal index, then the aggregate plan was used, which the strategy of persecution is the one that best conforms to The objectives of the company, then we proceeded to plan the production of fillet and grated through the master plan of production and finally the material requirement plan, after having applied all this, we proceeded to re-analyze the values of the productivity, having a final yield of 81.63%, a final efficiency of 88% and a final total productivity of 78.40% In conclusion, the application of production planning and control n increased yield productivity by 21.81%, efficiency by 5% and total productivity by 7.99%.

**Keywords:** Planning and Control, Master Plan, Aggregate Plan of production, Productivity, Labor productivity.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Dentro del sector Hidrobiológico se encuentra la empresa Corporación pesquera Hillary S.A.C., el cual se encuentra en Av. Los Pescadores N° 180, Chimbote 02804, Se ocupa de la extracción, procesamiento y comercialización de conservas (grated y filete) en diversas presentaciones de envases, ½ libra, tall, tinapa y tinapon de las especies de anchoveta, caballa, bonito, jurel, etc. Pero en los inicios de este año hasta la actualidad se está centrando en la producción de filete y chunk, por el gran margen de utilidad que genera. Y para esto la empresa cuenta con un sistema de logística lo cual le permite tener un grupo de proveedores y compradores quienes son parte de la cadena de suministro dentro del sistema productivo. La empresa de conservas Hilary S.A.C está pasando por problemas en su producción, el primer problema está centrado en la falta de planificación de la producción que se da porque no sabe cuánto, ni cuando producir debido a que el sector pesquero a nivel empresarial es muy incierto, dado que solo produce cuando consigue la materia prima “pescado”, debido a que hay días que es muy escaso o también no hay. A demás la empresa ha presentado días en que ha tenido desabastecimiento de materiales para que pueda producir. Los elevados costos de producción en la empresa tienen su principal origen en los costos estimados de pagos extra a los jornaleros, dado que la inadecuada planificación de producción, no permite prever adecuadamente la cantidad de horas/hombre requeridas para el proceso, lo que implica en elevados costos en pagos, como consecuencia de la falta de planificación es la principal causa de fracasos en los negocios, planificar con anticipación los objetivos de producción y mantener un plan detallado a corto plazo, permite reducir en gran medida la posibilidad de error y fracaso. Cuando una empresa no planifica su producción, resulta imposible prever los recursos que necesita para mantener o incrementar su nivel productivo, que tendría un efecto inmediato en su nivel de cumplimiento para atender los pedidos de sus clientes, afectando la imagen de la empresa y generando pérdidas económicas. El desabastecimiento es debido a que la producción no está programada para que la empresa cumpla con la cantidad de productos que requiere los clientes, al no contar con este programa no sabe cuánto producirá exactamente.

La insuficiencia de materiales e insumos es debido a que la empresa no tiene ningún sistema de gestión de almacén, por otro lado, no llevan el control de las entradas y salidas

por lo que no puede saber cuánta cantidad de existencia tiene en stock. Las existencias que son más relevantes son las que entran de manera directa en el producto obtenido como los envases de hojalata, tapas de hojalata, aceite vegetal, sal, ajino moto, y etiquetas. Cuando una empresa trabaja con terceros “usuarios” debe tener un control más estricto de los materiales que entran y salen. La empresa sufre las consecuencias de la mala gestión en tiempos de producción; cuando la producción paraba por falta de insumos, el jefe de turno reportaba al usuario (dueño de la pesca procesada), indicándole que faltaban insumos o materiales, esto causaba paradas y largo tiempo de espera hasta que el usuario pueda obtener los insumos y materiales faltantes; ocasionando un aumento de costos con una baja eficiencia en la productividad.

El problema va enfocado más en la falta de materiales e insumos, debido a que la empresa Hilary SAC cuenta con un almacén pequeño, que no se abastece para almacenar todos los materiales requeridos, en consecuencia a este problema es que la empresa opta por no recibir todas la existencias o también alquilar lugares de terceros para poder almacenar sus insumos y materiales, generando costos de almacenamiento por alquiler, estos costos suelen ser muy elevados para la empresa, debido a que los almacenes no se cuentan disponibles por la zona y tiene que ser trasladado a Villa María, sumándose a esto el costo de transporte de almacén del producto terminado.

La mala gestión de compras va involucrado en este problema, debido a que muchas veces la empresa ha optado por comprar a última hora los materiales e insumos faltantes debido a la mala planificación ,trayendo como consecuencia, mayores precios, debido a que realizar compras planificadas la empresa puede hacer una mayor cotización, obteniendo materiales con precios más favorables, en cambio al hacer lo contrario por el apuro de comprar a última hora, obtiene menores ofertas de materiales con mayores precios, y de esa manera aumentando en sus costos de producción.

Por otro lado, la mala gestión está involucrada por la mala planificación con respecto a las personas con poca experiencia y sobre todo no tiene la capacitación adecuada; a esto se suma la poca cantidad de personal debido a que solo la empresa comunica a trabajar cuando hay producción. Fidelizar la mano de obra le cuesta mucho a Hillary SAC debido a las vedas y fechas sin producción, el proceso productivo de conserva tanto de filete



como graded lo define el personal debido a que cuando se tiene una buena cantidad de destajeros y con experiencia ha podido producir de una manera continua y eficiente. La ineficiencia en el personal ha contribuido que los costos aumenten significativamente por las horas largas de producción, esto demanda más mano de obra, cantidad de consumo de energía eléctrica, mayor consumo de petróleo, etc.

La empresa por lo usual tiene la capacidad de trabajo de 100 cortadores “destajeros” en el proceso de corte. Ha ocurrido días donde la empresa ha trabajado con 70 % de destajeros del cual el 50 % eran personas nuevas sin experiencia, debido a que no hay un contrato de por medio para retener al personal destajero con experiencia con un 80 % de ellas con experiencia se avanza 1200 cajas de graded en 8 horas, pero cuando la empresa solo recibe menos cantidad de personal y la mayor parte son sin experiencia se han alargado más horas la producción aumentando los costos significativamente. En el proceso de envasado también se ha visto afectado la empresa, debido a que la empresa cuenta con 15 envasadores el cual 10 de ellas son menos hábiles, afectando críticamente la producción, dado que esto implica más horas de trabajo, y daños en el producto, debido a que se encuentra expuesto más tiempo al aire libre, con los peligros físicos, como cambio de color o también peligros biológicos como el aumento de histamina, causando rechazos del producto o devoluciones de parte de compradores o usuarios afectados.

Por otro lado, con respecto al producto de filete de caballa el impacto de la mala planificación es mayor debido a que el precio de filete en cuanto al graded es mayor. La empresa ha experimentado casos como en la fecha 02 de enero del presente año, se decidió etiquetar 2200 cajas de filete de caballa solicitando 20 personas para 5 horas de trabajo, pero solo contaron con 15 personas, es por eso que el término de etiquetado demoró más de lo debido, por lo tanto, los etiquetadores terminaron su labor en 6 horas de trabajo, otro problema ocurrido dentro de la empresa se ve reflejado el 15 de enero del mismo mes, se decide etiquetar 3000 cajas de filete de caballa solicitando 28 etiquetadoras para 5 horas de trabajo, pero al momento de iniciar con la operación se contó con 25 etiquetadoras, es por eso que el término de etiquetado demoró 6 horas y media, otro problema que sucedió en la planta ocurrió el 18 de enero se decide empaquetar 2500 cajas de filete de caballa solicitando 20 empacadoras para 4 horas de trabajo, pero al iniciar la operación contaba con 15 empacadoras, finalizando el empaque en 5 horas de trabajo perjudicando en el tiempo de avance del etiquetado, 2 días después el 20 de enero la empresa decidió empaquetar 3000 cajas de filete de caballa solicitando 30 empacadoras

para 4 horas de trabajo, pero al iniciar la operación contaba con 25 empacadoras, debido a esto la duración del trabajo fue de 6 horas de trabajo.

En el mismo proceso de filete de caballa, la fecha 25 de enero del mismo año la empresa decidió filetear 25 coches de filete de caballa solicitando 90 fileteras para 3 horas y media de trabajo, pero al iniciar la operación se contaba con 80 fileteras, finalizando el fileteado en 5 horas de trabajo perjudicando en el tiempo de avance del proceso, así mismo el 15 de febrero del mismo mes, la empresa decidió filetear 35 coches de filete de caballa solicitando 100 para 4 horas de trabajo, pero al momento de iniciar con la operación contaba con 80 fileteros, debido a esto la operación terminó en 5 horas de trabajo, mientras tanto el 02 de marzo se decidió envasar 20 TN de filete de caballa solicitando 20 envasadoras para 4 horas de trabajo, pero al iniciar la operación contaba con 15 envasadoras, terminando el envasado en 6 horas de trabajo perjudicando en el tiempo de avance del proceso, y por último el 20 de marzo del mismo mes, decidió envasar 40 TN de filete de caballa solicitando 30 envasadoras para 6 horas de trabajo, pero al momento de iniciar con la operación se contó con 20 envasadoras, finalizado en 7 horas.

El mal manejo del control de la planificación, se refleja en la mala planificación de la producción con respecto a las demoras en la producción por falta de materiales y la cantidad de personal dentro del proceso que origina la baja productividad para la empresa. Estos problemas generan una productividad no conforme en el procesamiento del producto y sus costos de mano de obra en los productos de grated y filete, por otro lado también, los costos de jornal de limpieza, lanzadores de latas a la faja transportadora, esto genera costos de sobretiempo que no está dentro de sus horas de labor como persona, sin embargo; la empresa es muy importante que planifique y controle su producción de filete de caballa.

Otra de las consecuencias al no realizar un control de la planificación son los bajos indicadores de productividad. La productividad se relaciona entre los resultados obtenidos y la distancia que llevo obtener resultados, y en la actualidad todas los dueños y gerentes buscan la productividad de sus empresas; y para obtener una alta productividad debe tenerse que producir la mayor cantidad de producto terminado pero sobre todo con el menor tiempo que necesite para obtener el resultado deseado; y de esta manera lograr un productivo sistema de producción; es por ello que la cantidad de personal a necesitar en cada producción y los materiales a tiempo en la empresa Hilary S.A.C, es uno de los objetivos principales para aumentar los indicadores del trabajador a través de su

productividad, eficiencia y productividad laboral , a través de un plan de control y planificación.

Según Vargas (2018) con la investigación: “Proceso de mejora para aumentar la productividad en el Área de Empaque en una Empresa del Sector Pesquero de Congelados” concluyó : Los saldos de producto terminado que quedan pendientes luego de una jornada de trabajo, se agrupan de mejor manera al momento de manejarlo en una base de datos, ya que corresponden a algunas unidades de sacos que se pueden agregar a la producción inmediata siguiente, estos saldo que representan del 3% al 5% de la producción diaria por turno, sumado a fin de mes, o cierre de cada periodo es un volumen considerable, que representa del 3% a 4% de los rendimientos de la producción.

Según Camus (2017) en la investigación titulada :“Adecuación de la planificación maestra de producción para la reducción de costos de derivados de productos lácteos D’puyusk en Huanta, 2012” concluyó: La implementación de la planificación maestra de producción incrementa el margen de utilidad de los productos de la empresa de 13% a 30 % de margen de utilidad del queso fresco, 14% a 33% de margen de utilidad del queso paria, 22% al 35% de margen de utilidad del queso andino y 18% a 34 % de margen de utilidad del queso gouda; debido a que al utilizar al máximo las capacidades y recursos se disminuye los costos lo cual genera un incremento del margen de utilidad.

Para Arana (2014) en el artículo titulado: Aumento de los indicadores de productividad en una empresa de ropa de vestir y artículos en general concluyó: Los indicadores de productividad luego de realizar las mejoras, tuvo un incremento de 1.01% con respecto a lo inicial, el cual es positivo considerando que la mejora se realizó en un pequeño plazo, de la misma forma otro indicador que tuvo un aumento fue la efectividad el cual logro aumentar en 31%, de igual forma las utilidades generales de la empresa tuvieron un aumento considerable de 4.2% que significo S/.24,560.00 soles para la empresa.

Por otro lado en la investigación de Checa (2014) en su tesis con título: Mejora del proceso productivo de confección de ropa para aumentar la productividad en la empresa el Sol, en el cual se llegó a la siguiente conclusión: Que para la mejora realizada en la investigación a través de la planificación maestra y los requerimientos de producción tuvo un aumento de los indicadores de productividad de 8.24%, un total semanal de 500 polos más, lo que genera que la eficiencia de los trabajadores aumente en un 7.34% dando una utilidad a la empresa de 1.8% que en montos económicos es S/.17,400.00 soles.

Para Fernández y Ramírez (2017) con su tesis “Mejora de un plan basado en los procesos de gestión para aumentar la productividad en la empresa A&B en las cuales los autores concluyeron que el diseño de una mejora basados en una planificación agregada para lograr mejorar los indicadores de productividad e se obtendría después de una posible implementación del plan de mejora propuesto, encontrando que se incrementaría 22.18% aproximadamente, como herramientas del trabajo de investigación el autor utilizó la eficiencia como principal herramienta debido a que los autores identificaron que era la prioridad dentro de las herramientas de la productividad.

Para Cortez y Regalado (2018) en su investigación “Mejoramiento del planeamiento y control de la producción y su influencia en los costos operativos en plantas de procesamiento lácteos – HUALGAYOC” llegó a la conclusión: Con el desarrollo la lista de materiales (BOM), se logró ordenar por niveles los materiales e insumos, para identificar cuanto se va a necesitar de cada insumo a utilizarse en el proceso. A través de la planificación maestra en la que se identificó las cantidades exactas a producir por semana, para hacer efectiva la entrega de los productos semanalmente en la empresa de bebidas lácteas, como parte de las herramientas los autores utilizaron la estrategia de planeación el cual sirve para aumentar la cantidad de trabajadores para una producción constante.

Según Carranza (2018) en la tesis, Mejora de la producción para aumentar los indicadores de producción de fardos de carnaza de la empresa TAUROTEC, concluyó : La aplicación de la mejora para la gestión de la productividad de fardos de carnaza de la empresa TAUROTEC cumple con el objetivo de lograr incrementar su productividad, por lo que produce toda la demanda de Fardos de Carnaza que es en un total 384 fardos y genera una reducción de costos, de perder S/ 5,397.67 soles ahora se pierde S/ 366,26 soles dando un beneficio de S/ 5,031.42 soles.

Para Orozco (2015) con su tesis “Planificación de la mejora para maximizar la productividad en la planta de producción de ropa deportiva Todo Sport – Chiclayo 2015”, en la cual se concluyó, que la mejora de la planificación se realizó mediante el estudio de tiempos y la utilización de herramientas ligadas a la manufactura esbelta, sumado a ello se realizó la planificación agregada, planificación maestra y estrategias mediante pronósticos para lo cual se logró mejorar los indicadores de productividad del trabajador en un 6%, y la productividad total de la empresa mejoró 1.5%, lo que generó una ganancia neta para la empresa de S/.12,400.00 soles.

Para Arroyo (2018) con su trabajo de investigación “Implementación de la manufactura esbelta para aumentar el sistema de producción en una empresa de metalmecánica” concluyó: La implementación del SMED genera en el proceso de roll forming una reducción del 47% del set-up, generando un mayor impacto en el tiempo de cambio de formato de espesor, una reducción del 67%, dichas mejoras generan una disponibilidad de la máquina en un 84%, y un incremento de la producción en 3 ton/día en dicho proceso. Según Mayta (2017) con su tesis “Mejora del control de la planificación de la producción basado en restricciones, para aumentar los indicadores de producción de tratamiento de vidrios” concluyó lo siguiente: Se determina que al tener el número de trabajadores exacto y aumentar una máquina (taladro de banco) en el área de entalle, se logra romper el cuello de botella e incrementa la capacidad de producción y que al realizar un análisis detallado de capacidad de planta se reduce en un día el lead time, y se logra aumentar la capacidad instalada de 64.90% a 80.63%.

Para Salcedo (2016) en la tesis titulada “implementación del control de la planificación. caso empresa de embalaje de productos del Perú” llegó a la conclusión: que para determinar la planificación estratégica de control ha beneficiado en la mejora de procesos de la empresa, de acuerdo a las estadísticas realizadas después de la implementación del sistema, se puede observar lo siguiente; el 95.46% considera que el sistema ha contribuido a mejorar el desempeño en el planeamiento de producción

Según Tenicela (2017) con su tesis “Mejora del control de la planificación, programación de operaciones y maximizar la productividad en el producto terminado de la empresa FAMECA S.A.C.” concluyó lo siguiente: El incremento de la productividad parcial del área de 13,83 en el 2016 a 20,63 en el 2017 lo que representa un 49,2% y el incremento de la productividad combinada del área del área (Precio de venta/Costo primo del área) de 2,98 en el 2016 a 3,27 en el 2017 lo que representa un 9,73%, justifican favorablemente la aplicación del modelo propuesto.

Para Horna (2017) con su tesis titulado “Propuesta de mejora en el proceso de fabricación de envases pet para incrementar la productividad en la empresa ANVIP PERÚ S.R.L.” concluyó: En la fabricación de envases PET de 22 gr existe un tiempo improductivo de 130,6 minutos diarios, genera costos de producción de S/. 109 053,64 nuevos soles anuales; con la propuesta de mejora se espera reducir el tiempo improductivo a 17,9 minutos y tener un ahorro de S/. 46 510,6 nuevos soles anuales, y se busca incrementar

la productividad con la mejora de la disponibilidad, velocidad y calidad de las máquinas de la línea de fabricación de envases PET en un 10,6%, 6% y 10,8% respectivamente.

Para Vega y Li (2019) en su trabajo de investigación “Planning and control of production in a fishing canning company” tuvo el objetivo de incrementar la productividad en una empresa pesquera con uso intensivo de la mano de obra. Se tomó el diseño de pronóstico-técnica combinada, plan agregado, control y productividad para desarrollar la planificación y control de la producción (PCP). Se utilizaron instrumentos como el cuestionario, el diagrama de Ishikawa y las hojas de control. Se encontró que el subsistema de planificación y control era inadecuado, debido a que no se tomaba en cuenta la cantidad exacta de materia prima que ingresaba al proceso, causando un pobre manejo de la cantidad de personal. La mejor estrategia de planeación agregada fue la de trabajar con fuerza laboral mínima y subcontratación con un costo total de S/ 753,526,67, lo que generó un ahorro de hasta S/ 292,393,33. Asimismo se concluyó que con la implementación de la estrategia “Fuerza laboral mínima con subcontratación” se logra incrementar la productividad de la mano de obra directa en 33,3%.

**En relación con teorías relacionadas al tema,** según Ruffier (2008. pag.5) la productividad de una empresa son todos los recursos que se utilizan para lograr la producción y lo que se logra de ellos, es por ello que este indicador es muy utilizado en las industrias, ya que en una empresa todo gira en torno a la meta u objetivos a los que se traza la empresa, y de esta forma poder conocer si el desempeño y rendimiento del colaborador o recursos son los adecuados, ya que al ser una medición cuantificable ayuda a llevar un control de los recursos de la empresa.

Según Propenko (1989, pag.19) la productividad es el recurso obtenido ya sea de bienes o servicios y todo lo que implica para poder llegar al objetivo del recurso, en otras palabras la productividad es el uso adecuada y eficiente de los recursos que tiene una empresa, ya sea de mano de obra como de recursos de bienes o servicios y una empresa es más productiva si llega optimizar esos recursos produciendo lo mismo en menos tiempos, de esta forma se puede mejorar la productividad que se obtenga de una empresa u organización.

Por otro lado, otra herramienta fundamental dentro de la productividad es la eficiencia productiva, es por ello que según Castro (2016), el cual hace mención que en el sentido técnico, es una característica de los procesos productivos que implica la utilización de la menor cantidad posible de inputs para obtener un output fijado como objetivo, en otras

palabras podemos decir que la eficiencia es el criterio de análisis que existe entre los bienes empleados en una empresa y lo que resulta con el mismo. Hace referencia sobre todo a la obtención de un mismo objetivo con el empleo del menor número posible de recursos o cuando se alcanzan más metas con el mismo número de recursos o menos. (EVALUACIÓN DEL NIVEL DE EFICIENCIA PRODUCTIVA DE LOS PAÍSES DE LA UE: UN ENFOQUE INTERSECTORIAL, 2016)

Otra teoría relacionada a nuestro tema es el concepto de la planificación y control, debido a esto según Champman (2016) menciona que para que El proceso de planificación y control establece distintos niveles en función de los objetivos y el horizonte temporal que se tomó de referencia: La planificación estratégica estableció los objetivos, estrategias, políticas globales y el plan de empresa a largo plazo. A él se refiere el plan de producción a largo plazo del sistema de planificación y control de producción Plan de Control y Planificación (PCP). A medio plazo tenemos los objetivos y planes de la planificación táctica a las que se referirá el plan de producción o plan agregado. La planificación operativa, determina los objetivos y planes corto plazo para áreas y sub áreas funcionales. Su reflejo en el Plan de Control y Planificación PCP estará en los planes de producción operativos.

Una de las herramientas para una adecuada planificación y control de la producción con los pronósticos que según Tusella (2011) nos dice que la regresión lineal es la relación de dependencia entre una variable dependiente  $Y$ , las variables independientes  $X$  y un término aleatorio  $\varepsilon$ . El poder determinar si existe esta relación, por una parte, ello permitiría, conocidos los valores de algunas variables, efectuar predicciones sobre los valores previsibles de otra. Podríamos también responder con criterio estadístico a cuestiones acerca de la relación de una variable sobre otra. Es la existencia de una relación de causalidad entre las variables analizadas, sin que el análisis de regresión lo permita demostrar. Esta investigación demuestra la causalidad entre las variables analizadas a través de la construcción y análisis de la retroalimentación entre las variables en estudio, plasmada en un diagrama causal y validado a través de simulación dinámica. (Transition from a predictive multiple linear regression model to an explanatory simple nonlinear regression model with higher level of prediction: A systems dynamics approach, 2014)

De igual firma otro modelo de pronóstico muy utilizado para modelos de producción tan cambiantes como las pesqueras es el índice estacional, que según Krajewski y Larry P. Ritzman (2000), que indica que el pronóstico de estaciones, también conocida como

pronostico cíclico, permite conocer de forma óptima el pronóstico de una empresa de producción variable, es decir que la demanda de la empresa no sea continua mes a mes, esto hace que se tenga que colocar una serie de tiempo y hallar el índice estacional para cada mes de evaluación para de esta forma darle un valor a la fluctuación de demanda que se tiene, en otras palabras este modelo de pronostico lo que busca es que toda producción fluctuante no pierda ese ritmo y pueda ser igual de variable.

Otra herramienta fundamental para la planificación y control de la producción es el Plan Agregado, el cual Larry P. Ritzman(2000) indica que esta herramienta se usa utilizando diferentes estrategias a las cuales la empresa debe adoptar dependiendo de su tipo de producción, metas que quiere lograr y sobre todo la tasa de producción al que debe estar sometida, como la cantidad de demanda que se tiene para la empresa; el planeamiento agregado es una estrategia a mediano y largo plazo, por lo cual debe aplicarse de 6 18 meses calendario, por la fabricación y venta de ítems en un horizonte de tiempo definido, considerando restricciones de capacidad, consumo de centro de trabajos y demanda. (Planning and production control in the medium term for textile industry model in a make to order environment, 2016)

El plan agregado cuenta con estrategias de producción o también llamados modelos que según Hung (2014) la estrategia de persecución intenta lograr tasas de producción para cada periodo que correspondan al pronóstico de demanda para ese periodo. Mientras que la estrategia de nivelación es un plan agregado en el que la producción diaria es uniforme de un periodo a otro, mantener constante la mano de obra es otra estrategia donde se deja invariable la producción regular por período (derivado del trabajo en jornada regular) aunque para hacer frente a variaciones en las necesidades.

La producción total puede cambiarse a través de distintas opciones, tales como contratación eventual, retrasos en la entrega, horas extras y otros, mantener constante la producción total por período donde las variaciones se absorben a través de los inventarios, subcontratación o retrasos en la entrega, por lo tanto, la estrategia de horas extras son el tiempo adicional que un empleado dedica a sus actividades laborales más allá de su horario habitual. De acuerdo al derecho laboral, estas horas deben pagarse más que las horas convencionales. Y por último la estrategia de subcontratación es un proceso empresarial mediante el cual una sociedad transfiere la responsabilidad de sus tareas externas a otra sociedad especializada en esa tarea.



Luego, la herramienta de plan de necesidades, es muy importante para la planeación debido a que en el análisis de necesidades es una parte integral e indispensable de un ciclo global y sistemático en la planificación, implementación – evaluación de un programa, constituye una relación circular. es la fase previa de cualquier tipo de estudio que tenga como objeto implantar cualquier tipo de programa o servicio, es decir conseguir materiales correctos, en el lugar adecuado, en el momento preciso partiendo de los datos pronosticados, cabe resaltar que del plan de necesidades partirá al plan maestro de producción. (Análisis de necesidades en el proceso de diseño, 2007)

Como se mencionó anteriormente el Plan maestro es un enlace entre las estrategias generales de la compañía y los planes tácticos que le permite alcanzar sus metas. El MPS proporciona información esencial para áreas funcionales, tales como operaciones, marketing y finanzas. En este suplemento, se discute el proceso MPS, la necesidad de coordinación funcional, la forma de desarrollar un MPS, la información que proporciona un MPS para ayudar a negociar fechas de envío, y las consideraciones gerenciales para establecer y estabilizar el MPS. (Master production scheduling and a comparison of material requirements planning and cover-time planning, 2003)

Por lo tanto, la formulación del problema para el presente trabajo de investigación es, ¿Cuál será la influencia del planeamiento y control de la producción en la productividad de la empresa pesquera Hillary SAC?

El presente trabajo de investigación se justifica mediante, la motivación y razón, para elegir este tema se basaron en la importancia de lo que es la planificación y control dentro cualquier Industria, Este será el medio el cual permitirá que la empresa tenga dirección y una guía para afrontar cualquier problema y sepa ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Cuándo? y ¿Cuánto? hacer cuando lo requiera. Además, se busca basar un sistema productivo de acuerdo a un plan, que busca producir sin tener pérdidas por almacenamientos de productos que no se logran vender por la demora de tiempo de entrega a sus clientes, o también lo contrario, falta de stock de productos o insumos que son requerirles en los momentos que se necesitan.

De la misma manera personal, este proyecto de investigación, formó parte fundamental del desarrollo y evolución de toda persona, nos ayudó a incrementar los conocimientos en el tema, nosotros buscamos mejorar la productividad; por ende, nos enfocamos en él, porque tiene mucha importancia en el sector industrial; por consiguiente nos ayudó en el

ámbito profesional y personal a conocer a profundidad la realidad que pasan día a día las empresas pesqueras. Así mismo, el conocer sobre el tema fue un aporte importante para nuestra vida profesional, puesto que al finalizar la carrera y laborar en distintas instituciones, podremos aplicar los conocimientos adquiridos en el proceso de la elaboración de este plan de control y de esta manera poder contribuir con las empresas en las que laboremos posteriormente.

A nivel científico este trabajo de investigación va a brindar conocimientos acerca de la planeación y control de la producción aplicado en la planta de conservas Hillary S.A.C, la cual estará vinculada directamente con la productividad, teniendo como fin solucionar el problema dentro del sistema teórico del cual se va abordar en este trabajo, así mismo se desarrollara a través de la aplicación de las herramientas, técnicas y teorías de la ingeniería industrial, las que serán aplicadas de una manera racional y consiente empleando el método científico, con el fin de obtener datos verificables, objetivos, metódicos, sistemáticos y predictivos para que así se brinde un conocimiento verificable. Los estímulos Sociales del proyecto tuvo como objetivo central elevar el nivel de calidad de vida de quienes habitan en los alrededores del Sector del 27 de Octubre, dado a que existían muchas familias con escasos recursos y madres de familia que enfrentaban abandono de hogar y buscaban sacar adelante a sus hijos, realizando trabajo a cambio de recibir un dinero por su esfuerzo, es por ello que; al ejecutarse este proyecto la empresa tuvo la obligación y como prioridad dar trabajo a las personas que habitaban alrededor de la empresa. De igual manera tecnológica debido a que un diseño de plan de control y planificación ayudó a que exista mayor precisión en la cantidad de personal a necesitar, y esta información procesada en un software, permitió a que la empresa pueda tener la información adecuada de manera virtual, disminuyendo el tiempo en encontrar la resultante.

Para el presente trabajo de investigación se realizaron dos hipótesis las cuales son:

HI: La aplicación del Planeamiento y control de la producción incrementará la productividad de la empresa pesquera Hillary S.A.C. Chimbote 2019.

H0: La aplicación del Planeamiento y control de la producción no incrementará la productividad de la empresa pesquera Hillary S.A.C. Chimbote 2019.

Como objetivo general tenemos:

Aplicar el planeamiento y control de la producción para incrementar la productividad de la empresa pesquera Hillary S.A.C. Chimbote 2019

Como objetivos específicos tenemos:

Diagnosticar la situación actual de la productividad en la pesquera Hillary S.A.C.

Diseñar el Planeamiento y control de la producción en Hillary S.A.C.

Evaluar la productividad después del Planeamiento y control de la producción en la pesquera Hillary S.A.C. Chimbote 2019.

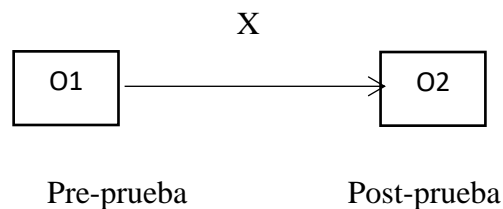
## II. MÉTODO

La presente investigación será pre-experimental ya que se utilizará la mejora del planeamiento y control en variable independiente, con el objetivo de incrementar los valores de la productividad en la empresa.

Es un estudio aplicado, ya que en él se usará lo aprendido a lo largo de la vida universitaria en planeamiento y control del proceso para así poder dar arreglo al problema central de la empresa Hillary. Al mismo tiempo el análisis mediante el estudio será pre-experimental, ya que pretende planificar y controlar la producción para poder analizar la importancia de la productividad en todo ámbito ya que se realizará estudio de tiempos antes y después de utilizar la variable aleatoria, para poder fijar una conducta al recibir el estímulo.

### 2.1. Diseño de investigación.

Es pre-experimental ya que existe un dominio en menor proporción por parte de la variable independiente, y se va a mejorar la planificación de la empresa y así definiremos su importancia con respecto a la variable dependiente (productividad), aplicándose una ante-prueba y post-prueba luego de aplicado la variable dependiente.



**Dónde:**

**O1, O2:** Productividad

**X. Estímulo:** Planeamiento y Control de la producción.

### 2.2. Variables, Operacionalización.

**Variable Independiente (X):**

Planeamiento y Control

**Variable Dependiente (Y):**

La productividad

**Tabla 1. Operacionalización de Variables**

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN		INDICADORES	NIVEL
Plan de Control y Planificación	<p>“El Planeamiento y Control de la producción, es el proceso de organizar, elegir y dar tiempos al uso de recursos para realizar las actividades necesarias, para producir salidas deseadas en tiempos deseados, satisfaciendo las restricciones de tiempo y relaciones entre las actividades y los recursos” (Vollmann, 2015).</p> <p>ISBN 9789587713435</p>	Es una metodología en el que se pronostican las ventas, luego se realiza la planeación agregada, luego se realiza el Plan Maestro de Producción y finalmente se determina la planeación y requerimientos de materiales.	D1	ANÁLISIS	Diagrama de Actividades	Nominal
					Diagrama de Pareto	Nominal
					Diagrama de Ishikawa	Nominal
			D2	PRONÓSTICO	Pronóstico de Regresión Lineal	Razón
					Pronóstico Lineal con Índice Estacional	Razón
					Error Absoluto Medio	Razón
					Error Medio Absoluto	
			D3	PLANIFICACIÓN	Plan Agregado de Producción	Nominal
					Costo de Orden(S)	Razón
					Costo de Almacenaje(H)	Razón
					Plan maestro de Producción	Razón
					$P.A.P = \frac{\text{Tiempo Disponible}}{\text{Días Laborales} * \text{Horas Laborales}}$	

Productividad	“En un enfoque sistemático se puede decir que algo o alguien es productivo cuando en un tiempo designado y con una cantidad de recursos (insumos), puede conseguir el máximo de productos” ( Cantú, 2016).	Para lograr una mejor productividad, se llevará a cabo a través de diferentes fórmulas con respecto a productividad.	D4	CONTROL		Razón
			d 1	PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA	$\frac{Producción}{H.H * COSTOS H.H}$	Razón
			d 2	EFICIENCIA	$= \frac{UNID PROD MES}{CONTIDAD MP} * 100$	Razón
			d 3	PRODUCTIVIDAD LABORAL	$= \frac{Cantidad de cajas}{Cantidad de Horas}$	Razón
			d 4	PRODUCTIVIDAD TOTAL	$= \frac{Cajas salidas por mes}{Cantidad de M.P ingresada al mes}$	Razón

Fuente: Elaboración Propia

## **2.3 Población y muestra**

### **2.3.1. Población**

La población está conformada por la Productividad de todos los trabajadores que laboraban en la empresa Hilary S.A.C.

### **2.3.2. Muestra**

Se tomó como muestra a la Productividad de los trabajadores de la planta de conserva, que laboran en la empresa Hillary S.A.C.

### **2.3.3. Muestreo**

No probabilístico por conveniencia.

### **2.3.4. Criterio de inclusión**

Para el diseño y aplicación del plan de control y planificación se tomó como mínimo 6 meses (Mediano Plazo) y la productividad de los trabajadores, se escoge ésta planta debido a que es la más crítica en comparación a la planta de harina, puesto que no tiene el control adecuado de sus trabajadores, existiendo contrato de personal no proporcional a la cantidad de materia prima.

### **2.3.5. Criterio de exclusión**

Posteriormente al mes de Julio de 2019; puesto que el Diseño y Aplicación del plan de control y planificación, se inició en Agosto y concluirá en Diciembre del mismo año.

## 2.4 Técnicas e Instrumentos

**Tabla 2.** *Tabla de Técnicas e Instrumentos*

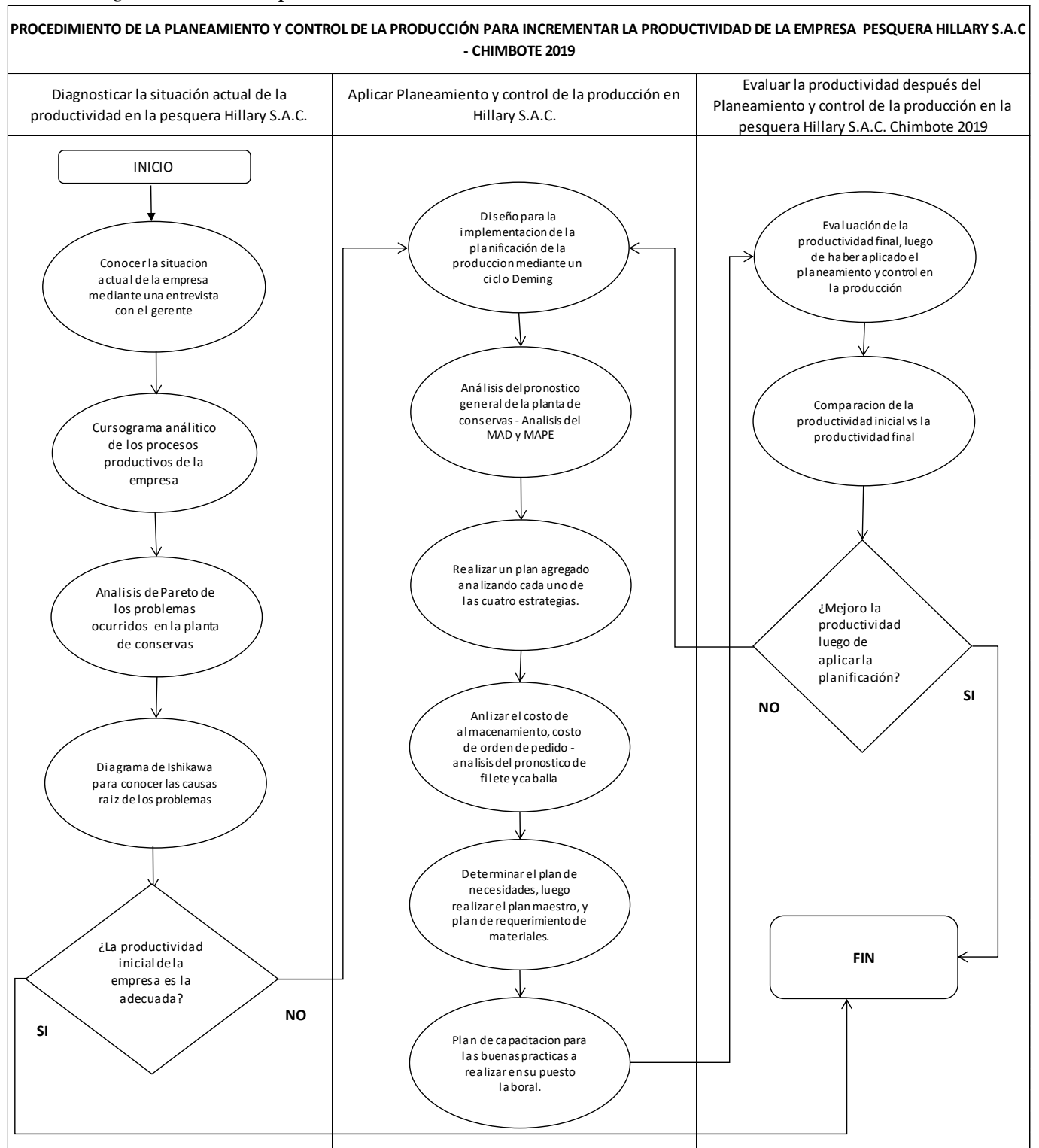
Variable	Técnica	Instrumento	Fuente de Verificación
Plan de Control y Planificación	Observación Directa  Entrevista  Recopilación Documental	Hoja de Control para Pronostico- Promedio Móvil (Anexo 8, Anexo 13, Anexo 20)  Hoja de Control para Pronostico - Regresión Lineal (Anexo 9, Anexo 14 y Anexo 21)  Hoja de Control para Pronostico - Índice Estacional (Anexo 10 y Anexo 15 y Anexo 22)  Plan Agregado de Producción (Anexo 12)  Formato de Plan maestro de producción (Anexo 18 y Anexo 25)  Formato de Plan de Requerimiento de Material (Anexo 19 y 26)	Biblioteca UCV física  Área de operaciones de la empresa
Productividad (V. Dependiente)	Observación directa  Observación experimental  Revisión documental	Registro de Producción (Anexo 6)  Formato de productividad Inicial (Anexo 7)  Formato de productividad Final (Anexo 27)	Datos de la empresa

*Fuente: Elaboración Propia*



## 2.5 Procedimiento

Figura 1. Tabla de procedimientos de realización de Tesis



Fuente: Elaboración Propia

## 2.6 Método de Análisis de Datos

**Tabla 3.** *Tabla de Análisis de datos*

Objetivos	Técnica	Instrumento	Resultado
Diagnosticar la situación actual de la productividad en la pesquera Hillary S.A.C.	Observación directa Entrevista Recopilación documental	Formato de actividades del proceso (DAP) (Anexo2 y Anexo3) Diagrama de Pareto (Anexo 4) Diagrama de Ishikawa causa - efecto (Anexo 5) Formato de Productividad Inicial(Anexo 7)	Se obtendrá la información preliminar para conocer las condiciones de la planta. Se logrará diagnosticar la situación de la planta.
Diseñar el Planeamiento y control de la producción en Hillary S.A.C.	Recopilación Documental	Hoja de control para pronóstico (Anexo8,9, 10 y 11) Plan Agregado de Producción (Anexo12) Formato Plan Maestro de Producción (Anexo 18 y Anexo 25) Formato de Plan de Requerimiento de Materiales (Anexo 19 y Anexo 26)	Se evaluará tres planes de producción para ver cuál es el más conveniente para la empresa.
Evaluar la productividad después del Planeamiento y control de la producción en la pesquera Hillary S.A.C. Chimbote 2019	Análisis Documental	Formato de Productividad Final (Anexo 27)	Se medirá la productividad del proceso de producción luego de aplicar el sistema de planificación y control.

Fuente: Elaboración Propia

## **2.7 Aspectos éticos**

El presente trabajo de investigación garantiza la originalidad del proyecto de investigación asumiendo un compromiso ético y moral. Por lo cual, de ningún motivo hubo algún tipo de copia o plagio. Además, se siguió paso a paso la metodología estipulada por la Universidad Cesar Vallejo (UCV) en los parámetros dados en la Guía de Productos Observables. Para la aplicación del siguiente proyecto de investigación la empresa Hillary aprobó generar un tipo de mejora dentro de sus instalaciones y mejoras su procedimiento que se realizara en sus instalaciones. Los presentes estudiantes como investigadores a lo cual nos comprometemos a mantener la autenticidad y originalidad de los resultados y la confiabilidad de los recursos proporcionados por la empresa Hillary S.A.C

### **III. RESULTADOS**

#### **3.1. Diagnosticar la situación actual de la productividad en la pesquera Hillary S.A.C.**

Para poder diagnosticar la situación actual de la empresa Hillary, se empezó con una visita a la empresa en la cual nos recibió el jefe de planta de conserva Ing. Edgar Román Saavedra Tiburcio, el cual nos brindó información relacionada con: organigrama de la empresa, Diagrama de Operaciones, los principales problemas que se ocasionan en el proceso y cantidad de producción obtenida el primer semestre del año. Para empezar, detallaremos la misión, visión y valores de la empresa, ya que es importante saber hacia dónde quiere ir, para poder planificar una estrategia de mejora.

#### **Misión**

“Satisfacer las necesidades alimenticias del mercado peruano y mundial mediante el suministro de proteínas y omega 3 de origen marino. Pescamos de manera responsable, promovemos el bienestar en las comunidades donde interactuamos, preservamos el ambiente y generamos valor a nuestros clientes, trabajadores y accionistas, mediante una gestión corporativa moderna, innovadora y eficiente”.

#### **Visión**

“Ser reconocidos en el mercado local e internacional como una corporación de vanguardia en el suministro de productos de origen marino de alto valor agregado para el consumo humano”.

Por otro lado, como parte del análisis se detalló los dos principales procesos productivos de la empresa Hillary S.A.C, el cual está enfocado en el filete en conserva de caballa, teniendo un tiempo base de proceso 837 minutos por cada 20 toneladas de proceso, 16 operaciones y teniendo como mayor tiempo el área de fileteado de materia prima con 120 minutos (Anexo 1), de igual forma se encuentra el grated en conserva de jurel, el cual tiene un tiempo de proceso de 707 minutos para 20 toneladas de materia prima, 13 operaciones y su área más crítica es el área de cocción con un tiempo de 240 minutos (Anexo 2).

Para el análisis de Pareto se realizó unas encuestas al personal de la empresa tales como: supervisores, jefes y personal operario de la línea de Fileteado, Producción y Producto Terminado, la finalidad de diagnosticar los problemas más relevantes según su percepción, puesto que ellos son los conocedores del trabajo, las preguntas realizadas se enfocaron a la forma como trabaja la empresa, órdenes según jerarquías, control del trabajo, reportes, inspección, retroalimentación, problemas diarios en el área de trabajo, planeación, programación; como respuesta al cuestionario, se sintetizo en cuatro problemas importantes que afectan su labor diaria, tales como: mala planificación, falta de capacitación, falta de experiencia en gestión logística, y finalmente falta de interés por parte de los supervisores; los resultados se plasmaron en un diagrama de Pareto; el cual se obtiene que la mala planificación y la falta de capacitación son los principales problemas que afectan a la empresa Hillary S.A.C

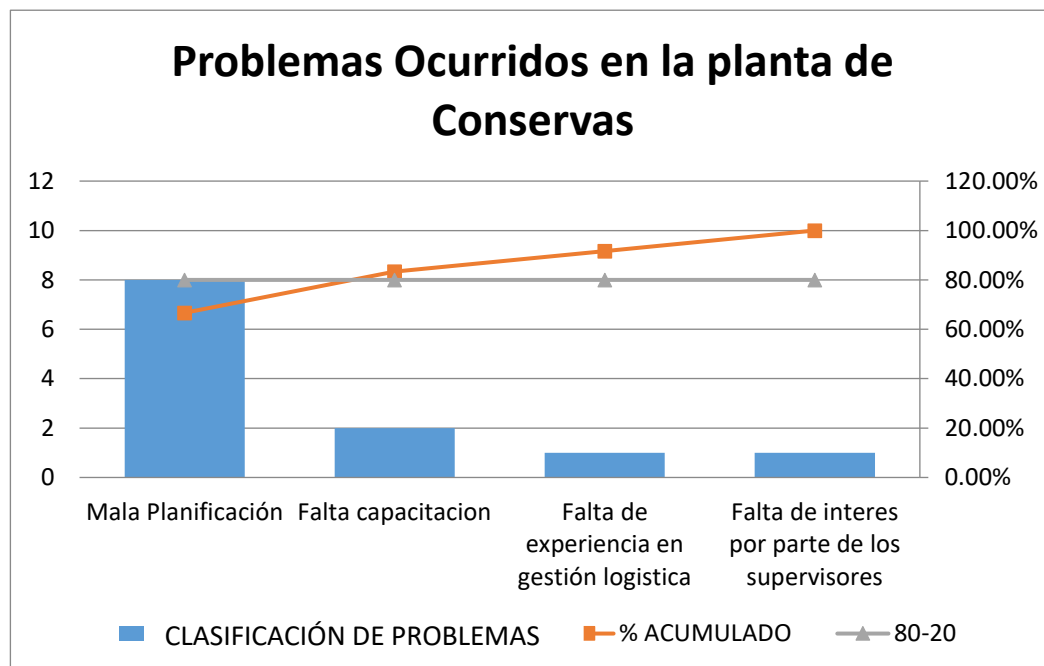


Figura 2. Gráfico de Pareto de los problemas ocurridos en la planta de conservas

Fuente: Encuesta realizada en la empresa Hillary S.A.C (Anexo3)

El diagrama Ishikawa se realizó, para conocer las causas de los problemas que afectan a la empresa reflejados en el diagrama de Pareto, donde se pudo identificar como los principales problemas que afectan a la empresa son: La mala planificación y la falta de capacitación, el cual son los dos criterios más importantes a mejorar y en el que está centrado el diagrama causa - efecto; se procedió a identificar las causas que llevaron a la empresa a esta situación:

**Tabla 4.** *Tabla de resultados del Diagrama de Ishikawa*

<b>CRITERIOS</b>	<b>PROBLEMAS</b>	<b>CAUSAS</b>
Mano de Obra	Personal Poco Capacitado	No se tiene control con el personal
	Mal manejo de personal	Falta de liderazgo
Material	Poca experiencia en logística. Falta de Herramientas para la producción. Falta de instrumentos de medición. Falta de materiales en almacén	Proveedores poco serios Cuchillos y cubetas en mal estado. Falta de balanzas y/o instrumentos Latas, tapas, etiquetas, aceite
Método	No se tiene en cuenta la cantidad de producción Falta de procedimientos de producción	Poco control por respecto a la Materia prima Se realiza de manera empírica
Maquinaria	Exposición de fallas en cualquier momento. Poca importancia a los mantenimientos. No se realiza monitoreo	Falta de mantenimiento preventivo Poco presupuesto No existe control
Medida	Falta de inspección Condiciones del local	Poco interés en inspeccionar la calidad Falta de espacio
Medio Ambiente	Contaminación atmosférica Falta de tuberías de desagüe	Contaminación del aire mediante gases Mal tratamiento de efluentes

Fuente: Elaboración Propia (Anexo 4)

Para poder realizar el diagnóstico de la situación actual de la Empresa Hillary S.A.C se procedió a analizar la productividad de todos los días durante tres meses, el cual se tiene registro brindado por la empresa (Anexo5), de esta forma se pudo conocer la productividad de todos los días (Anexo6), como parte del diagnóstico inicial se tiene que el rendimiento inicial es de 59.82%, la eficiencia de la planta de conservas es de 83% y la productividad total es de 70.41%, e esta información brindada por la empresa nos ayudará a calcular la productividad de los meses abril y mayo del presente año.

**Tabla 5.** *Tabla de Resultados de la Productividad Inicial*

Reporte de Producción-Filete de Caballa				
	Mayo	Junio	Julio	Total
Pesca (Tn)	279892.88	255608.93	313535.43	<b>849037.24</b>
Cajas	27523.96	25586.05	29982.8	<b>83092.81</b>
Productividad de Mano de Obra	69.94%	68.03%	73.27%	<b>70%</b>
Rendimiento (Combustible/cajas)	61.28%	59.61%	58.56%	<b>59.82%</b>
Eficiencia (Cajas/hora)	83%	84%	81%	<b>83%</b>
Productividad total de cajas salidas por mes / Cantidad de materia prima ingresada al mes	69.94%	68.03%	73.27%	<b>70.41%</b>

Fuente: Empresa Hillary SA (Anexo 6)

### 3.2 Diseño del Planeamiento y control de la producción en Hillary S.A.C.

Para el desarrollo del segundo objetivo y poder realizar la planificación y control de la producción dentro de la empresa Hillary S.A.C, se siguió un modelo en el cual comprende de 4 pasos que detallaremos a continuación:

#### **DISEÑO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN**



*Figura 3. Diagrama PDCA de Planificación y Control*

Fuente: Elaboración Propia



Antes de poder elaborar los pronósticos de ventas de la planta de conservas de la empresa Hillary S.A.C, se tomó en consideración diversos factores relacionados con la empresa, entre ellos que la empresa tiene 8 años en el rubro, pero hace 2 años se lleva un control de la cantidad de producción producida mes por mes.

Otro punto que se debe de considerar, es que a lo largo del tiempo la empresa Hillary S.A.C ha venido operando, han ingresado a la empresa diferentes usuarios esto conlleva a que exista una alta variabilidad de la materia prima que ingresa a ser producida, así como diferente tipo de presentaciones en la que el usuario pide que se realice la materia prima como consecuencia se tiene que en el caso de algunos productos se tenga más información histórica que en el caso de otros productos. Ante esta situación, es conveniente utilizar registros de ventas semanales ya que de esta manera se pueda tener un registro completo de la información relacionada al tipo producto con el que vamos a trabajar. Finalmente analizaremos tres modelos de pronóstico para poder determinar qué modelo de pronóstico es el más adecuado para la empresa Hillary S.A.C. Para ello se han tomado en cuenta las características de la demanda y los errores que cada uno de los modelos (Anexo 7, 8,9).

**Tabla 6.** *Tabla de Resultados de Análisis de error MAD y MAPE*

Resumen de pronóstico de ventas de la planta de conservas Hillary S.A.C			
Método de pronóstico	Error de pronóstico (Desviación Estándar)	MAD	MAPE
Promedio móvil	4030.87	3492.27	5.79%
Regresión lineal	4351.34	4060.41	6.04%
Línea Recta e Índice Estacional	2259.49	2199.53	3.22%

Fuente: Elaboración Propia, basado en el anexo 7, 8,9

Luego de haber realizado el análisis anual de las ventas realizadas de Septiembre del 2018 a Agosto del 2019, el primero modelo analizado es promedio móvil (Anexo 8), el segundo es el análisis de la regresión lineal se encuentra en el (Anexo 9), y el análisis del pronóstico de línea recta e índice estacional se encuentra en el (Anexo 10), una vez analizado el MAD y el MAPE se encontró que el pronóstico adecuado para la empresa Hillary S.A.C es la línea recta e índice estacional ya que es el que cuenta con menor error en el pronóstico obteniendo un 3.22% por debajo de los demás niveles de errores.

**Tabla 7. Ventas por mes del Periodo septiembre 2018 – Agosto 2019**

Mensual	Ventas (kg.)
Septiembre	289987.55
Octubre	296813.47
Noviembre	26535.56
Diciembre	296146.35
Enero	306148.55
Febrero	269786.04
Marzo	261944.93
Abril	295166.71
Mayo	277895.37
Junio	253121.34
Julio	295443.46
Agosto	280598.96

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 8. Pronóstico de Demanda Septiembre – Agosto**

<i>Pronóstico de demanda de septiembre – Agosto (kilogramos)</i>														
Mes/Año	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Promedio	Índice
Semana 1	72178.12	74561.83	65831.99	72428.13	75138.72	64872.58	67399.17	71927.23	69361.33	62742.76	70047.92	69973.04	71250.02	0.996
Semana 2	68138.67	69774.79	61478.34	69441.56	73890.26	68246.09	65812.09	73094.58	66319.84	60739.19	73284.23	71749.42	67208.34	0.940
Semana 3	73835.27	77298.01	68371.57	76138.81	77873.09	66830.38	62840.65	76148.73	70371.82	63819.44	76193.48	68163.21	73910.92	1.033
Semana 4	70835.49	75178.84	70853.66	78137.85	79246.48	69836.99	65893.02	73996.17	71842.38	65819.95	75917.83	70713.29	73751.46	1.031
total	284987.55	296813.47	266535.56	296146.35	306148.55	269786.04	261944.93	295166.71	277895.37	253121.34	295443.46	280598.96	286120.733	

Fuente: Elaboración Propia, basado en el anexo8

**Tabla 9. Pronóstico de Ventas de Regresión Lineal e Índice Estacional**

Regresión lineal e índice estacional					
n°	Mes	Semana	Demanda septiembre – agosto (kilogramos)	Índice estacional	Pronostico (kilogramos)
1	Septiembre	semana 1	72178.12	0.996	71895.42
2		semana 2	68138.67	0.940	64021.74
3		semana 3	73835.27	1.033	76292.72
4		semana 4	70835.49	1.031	73035.19
5	Octubre	semana 1	74561.83	0.996	74269.79
6		semana 2	69774.79	0.940	65559.01
7		semana 3	77298.01	1.033	79870.71
8		semana 4	75178.84	1.031	77513.42
9	Noviembre	semana 1	65831.99	0.996	65574.14
10		semana 2	61478.34	0.940	57763.83
11		semana 3	68371.57	1.033	70647.17
12		semana 4	70853.66	1.031	73053.93
13	Diciembre	semana 1	72428.13	0.996	72144.45
14		semana 2	69441.56	0.940	65245.91
15		semana 3	76138.81	1.033	78672.93
16		semana 4	78137.85	1.031	80564.32
17	Enero	semana 1	75138.72	0.996	74844.42
18		semana 2	73890.26	0.940	69425.82
19		semana 3	77873.09	1.033	80464.93
20		semana 4	79246.48	1.031	81707.38
21	Febrero	semana 1	64872.58	0.996	64618.49
22		semana 2	68246.09	0.940	64122.67
23		semana 3	66830.38	1.033	69054.69
24		semana 4	69836.99	1.031	72005.69
25	Marzo	semana 1	67399.17	0.996	67135.18
26		semana 2	65812.09	0.940	61835.73
27		semana 3	62840.65	1.033	64932.17
28		semana 4	65893.02	1.031	67939.24
29	Abril	semana 1	71927.23	0.996	71645.51
30		semana 2	73094.58	0.940	68678.22
31		semana 3	76148.73	1.033	78683.18
32		semana 4	73996.17	1.031	76294.02
33	Mayo	semana 1	69361.33	0.996	69089.66
34		semana 2	66319.84	0.940	62312.81
35		semana 3	70371.82	1.033	72714.00
36		semana 4	71842.38	1.031	74073.35
37	Junio	semana 1	62742.76	0.996	62497.01
38		semana 2	60739.19	0.940	57069.34

39		semana 3	63819.44	1.033	65943.54
40		semana 4	65819.95	1.031	67863.90
41	Julio	semana 1	70047.92	0.996	69773.56
42		semana 2	73284.23	0.940	68856.41
43		semana 3	76193.48	1.033	78729.42
44		semana 4	75917.83	1.031	78275.36
45	Agosto	semana 1	69973.04	0.996	69698.97
46		semana 2	71749.42	0.940	67414.33
47		semana 3	68163.21	1.033	70431.88
48		semana 4	70713.29	1.031	72909.20

Fuente: Elaboración Propia, basado en el anexo 9

Como podemos apreciar, con el uso del método lineal e índice estacional multiplicativo se ha podido disgregar el pronóstico de ventas mensual obtenido a través del método. Este procedimiento debe ser seguido por la empresa de conservas Hillary S.A.C, cada mes para los productos que se necesita de manera que pueda planificar las compras que tendrá que realizar para el siguiente mes.

El siguiente paso para la planificación y la producción de la producción se tiene que evaluar el Plan Agregado de la Producción, para ello se pidió a la empresa los datos mencionados en la Tabla 10, el cual nos ayudara a evaluar la mejor estrategia del Plan Agregado, el Plan Agregado se realizó en según el modelo de Champman.

**Tabla 10.** *Costos Asociados al Plan Agregado de Producción*

COSTO ASOCIADOS		
Costo por contratar	50	S/. trabajador
Costo de despido	100	S/. trabajador
Costo de tiempo normal (Mano de Obra)	4.2	S/. Trabajador
Costo de tiempo extra (Mano de Obra)	6.3	S/. Trabajador
Costo de mantenimiento de inventario	40.08	S/. Tonelada/mensual
Costo de faltantes	96	S/. Tonelada/mensual
Costo de Sub Contratar	20	S/. Tonelada
Tiempo de procesamiento	4	Hora/operario - tonelada
Horas de trabajo	8	Hora/día
Inventario Inicial	4000	Toneladas
Reserva de seguridad	10.00%	de la demanda
Número de trabajadores	70	Por día
Días Laborables al mes	26	Días/mensual
Capacidad máxima que se puede subcontratar	20	Toneladas
Máximo de horas extra de trabajo por mes	104	Horas/mensual

Fuente: Elaboración Propia (Anexo12)

Para desarrollar el plan agregado se procedió a analizar las tres estrategias propuestas por Chapman (Anexo 12), la aplicación de la herramienta nos permitió determinar el número de recursos necesarios con base en la estrategia descrita anteriormente que Hillary S.A.C, como política define emplear en su modelo de producción va a poder determinar los recursos necesarios para seguir con el escenario de producción deseado que pueda suplir con la demanda estimada. Para establecer el modelo de planeación agregada, se calculó el rendimiento de los recursos existentes actualmente, por lo que si la capacidad real de planta encontrada, es de 107714 unidades por mes, anualmente serán 1.292.568 unidades, un mes tiene 26 días laborales y cuenta con 180 trabajadores, el costo por almacenamiento se calculó, teniendo en cuenta la distribución de los costos de producción y logística y la capacidad de almacenamiento de la planta.

**Tabla 11.** *Comparación de Estrategias del Plan Agregado de Producción.*

Comparación de estrategias de producción más rentables para la empresa Hillary S.A.C			
Resumen			
Costo	Plan 1	Plan 2	Plan 3
Contratación			
Despido			
Inventario excesivo			
Escasez			
Subcontratación			
Tiempo extra			
Tiempo lineal	S/. 347,453.93	S/. 438,856.98	S/. 394,587.87
Costo Total :	S/. 347,453.93	S/. 438,856.98	S/. 394,587.87

Plan Seleccionado :	1
---------------------	---

Fuente: Elaboración Propia, basado en software Win QSB

El modelo de planeación agregada arrojó como resultado que el plan factible que se llevará acabo será el Plan 1, correspondiente a la estrategia de nivelación por ser factible y con un bajo costo de S/. 347,453.93 para la empresa.

Posteriormente, se realizó el análisis de los costos de almacenamiento de inventarios y el costo de realizar una orden, esta información nos ayudara a determinar los costos que se tiene que tener para poder realizar un pedido y si el almacén cuenta con el espacio adecuado para poder cubrir con la demanda.

**Tabla 12.** *Tabla de Costos de Almacenamiento*

COSTOS DE ALMACENAMIENTO DE LA EMPRESA HILLARY S.A.C	
Costo de mantener/ Unidad	$\text{Costo Unitario} = \frac{(\sum \text{Costo de mantener} * \text{Periodo total})}{\text{Unidades almacenados}}$ $\text{Costo Unitario mantener (H)} = \frac{(2003.75 * 12)}{26166} \text{Costo Unitario mantener (H)} = S/. H=0.9297 \text{ unidad}$
Espacio del almacén (dado por el L * A de la empresa Hillary S.A.C)	$m^2 = 16 \text{ largo} * 17 \text{ ancho}$ $m^2 = 276 m^2$

Fuente: Elaboración Propia, basado en los datos de la empresa Hillary (Anexo14)

Posteriormente se analizará los costos que incurren comprar una compra de materiales en la empresa Hillary S.A.

**Tabla 13.** *Tabla de Costos de Pedir una orden*

Horas laborales / año	Costo Temporada	Costo / Compra (Semanal)
Útiles de oficina	S/. 274.00	S/. 22.83
Equipos de cómputo	S/. 312.00	S/. 26.00
Telefonía móvil y fija	S/. 480.00	S/. 40.00
Internet	S/. 360.00	S/. 30.00
Total	S/. 1,426.00	S/. 118.83

Fuente: Empresa Hillary SAC, basado en los datos de la empresa Hillary (Anexo15)

Se puede observar que los costos incurridos para realizar una orden de pedido de materiales en la empresa Hillary S.A.C, es de S/ 118.83 por pedido.

Posteriormente se realizó el análisis de pronóstico de uno de los productos con mayor demanda y mayor producción de la empresa Hillary S.A.C, el cual es el filete de caballa, para ellos se realizó un análisis a corto plazo, que consistía en los meses de Mayo, Junio, Julio dividimos en semanas, y de esta forma poder pronosticar la cantidad de filete que se producirá los meses de Agosto, Setiembre, Octubre.

**Tabla 14.** Pronóstico de Lineal e Índice Estacional de la conserva de filete de Caballa

<b>Pronóstico de demanda agregada de junio del 2019 – agosto 2019</b>					
<b>MES/AÑO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>ÍNDICE</b>
SEMANA 1	31115.67	32084.30	26960.64	30053.54	1.350
SEMANA 2	25547.33	20840.64	18005.86	21464.608	0.964
SEMANA 3	24742.26	22360.03	14920.80	20674.37	0.929
SEMANA 4	17472.81	16468.48	16625.55	16855.6131	0.757
TOTAL	98878.0705	91753.456	76512.852	89048.1262	
				22262.03	

Fuente: Empresa Hillary SAC (Anexo 10)

**Tabla 15.** Tabla de resultados del pronóstico y error MAD y MAPE

<b>REGRESIÓN LINEAL E ÍNDICE ESTACIONAL</b>							<b>CÁLCULO DE MEDIDA DE ERROR DE PRONÓSTICOS</b>				
<b>N°</b>	<b>MES</b>	<b>SEMANA</b>	<b>DEMANDA SEPTIEMBRE - AGOSTO</b>	<b>PRONÓSTICO DE REGRESIÓN LINEAL</b>	<b>ÍNDICE ESTACIONAL</b>	<b>PRONÓSTICO</b>	<b>(d-D)<sup>2</sup></b>	<b>Error Absoluto</b>	<b>Error % Absoluto</b>	<b>Σ Error Absoluto</b>	<b>MAD</b>
1	JUNIO	SEMANA 1	31115.67	28032.68	1.102	30892.02	50022.41	223.66	0.72%	223.66	223.66
2		SEMANA 2	25547.33	26983.47	0.964	24632.23	837412.59	915.10	3.58%	1138.76	569.38
3		SEMANA 3	24742.26	25934.26	0.929	22977.71	3113630.33	1764.55	7.13%	2903.31	967.77
4		SEMANA 4	17472.81	24885.05	0.823	14380.12	9564713.07	3092.69	17.70%	5995.99	1499.00
5	JULIO	SEMANA 1	32084.30	23835.85	1.102	35356.90	10709904.27	3272.60	10.20%	9268.59	1853.72
6		SEMANA 2	20840.64	22786.64	0.964	20094.13	557276.36	746.51	3.58%	10015.10	1669.18
7		SEMANA 3	22360.03	21737.43	0.929	20765.38	2542922.20	1594.65	7.13%	11609.76	1658.54
8		SEMANA 4	16468.48	20688.22	0.823	13553.56	8496764.20	2914.92	17.70%	14524.68	1815.58
9	AGOSTO	SEMANA 1	26960.64	19639.01	1.102	29710.63	7562419.04	2749.99	10.20%	17274.66	1919.41
10		SEMANA 2	18005.86	18589.80	0.964	17360.89	415983.46	644.97	3.58%	17919.63	1791.96
11		SEMANA 3	14920.80	17540.59	0.929	13856.70	1132329.26	1064.11	7.13%	18983.74	1725.79
12		SEMANA 4	16625.55	16491.38	0.823	13682.83	8659616.08	2942.72	17.70%	21926.46	1827.21

<b>SUMA</b>	<b>106.360%</b>
<b>n</b>	<b>12</b>
<b>MAPE</b>	<b>8.86%</b>

Fuente: Empresa Hillary SAC (Anexo 11)

Luego se realizó el análisis de pronóstico de uno de los productos con mayor demanda y mayor producción de la empresa Hillary S.A.C, el cual es el graded de caballa, para ellos se realizó un análisis a corto plazo, que consistía en los meses de Mayo, Junio, Julio dividimos en semanas, y de esta forma poder pronosticar la cantidad de graded que se producirá los meses de Agosto, Setiembre, Octubre.

**Tabla 16.** Pronóstico de Lineal e Índice Estacional de la conserva del grated de Jurel

<b>Pronóstico de demanda de junio del 2019 – agosto del 2019</b>					
mes/año	Junio	Julio	Agosto	Promedio	Índice
SEMANA 1	16754.59	13750.42	11554.56	14019.86	0.917
SEMANA 2	17031.55	11462.35	14732.06	14408.656	0.943
SEMANA 3	16844.52	14906.69	9698.52	13816.58	0.904
SEMANA 4	21355.65	18702.72	16625.55	18894.6418	1.236
TOTAL	71986.3237	58822.176	52610.6983	61139.7327	

Fuente: Empresa Hillary SAC (Anexo 15)

**Tabla 17.** Tabla de resultados del pronóstico y error MAD y MAPE

REGRESIÓN LINEAL E ÍNDICE ESTACIONAL							CÁLCULO DE MEDIDA DE ERROR DE PRONÓSTICOS				
N°	MES	SEMANA	DEMANDA SEPTIEMBRE AGOSTO	PRONÓSTICO DE REGRESIÓN LINEAL	ÍNDICE ESTACIONAL	PRONÓSTICO	(d-D) <sup>2</sup>	Error Absoluto	Error % Absoluto	Σ Error Absoluto	MAD
1	JUNIO	SEMANA 1	16754.59	16780.74	0.917	15391.86	1857026.97	1362.73	8.133%	1362.73	1362.73
2		SEMANA 2	17031.55	16638.01	0.943	15684.16	1815469.29	1347.39	7.911%	2710.12	1355.06
3		SEMANA 3	16844.52	16495.27	0.904	14910.64	3739899.88	1933.88	11.481%	4644.00	1548.00
4		SEMANA 4	21355.65	16352.53	1.236	20214.36	1302542.08	1141.29	5.344%	5785.29	1446.32
5	JULIO	SEMANA 1	13750.42	16209.79	0.917	14868.17	1249371.20	1117.75	8.129%	6903.05	1380.61
6		SEMANA 2	11462.35	16067.05	0.943	15145.94	13568814.57	3683.59	32.136%	10586.63	1764.44
7		SEMANA 3	14906.69	15924.32	0.904	14394.54	262295.76	512.15	3.436%	11098.78	1585.54
8		SEMANA 4	18702.72	15781.58	1.236	19508.58	649404.48	805.86	4.309%	11904.64	1488.08
9	AGOSTO	SEMANA 1	14019.86	15638.84	0.917	14344.47	105375.83	324.62	2.315%	12229.25	1358.81
10		SEMANA 2	14408.66	15496.10	0.943	14607.72	39626.43	199.06	1.382%	12428.32	1242.83
11		SEMANA 3	13816.58	15353.37	0.904	13878.44	3826.45	61.86	0.448%	12490.18	1135.47
12		SEMANA 4	18894.64	15210.63	1.236	18802.79	8437.12	91.85	0.486%	12582.03	1048.50

SUMA	85.510%
N	12
Mape	4.28%

Fuente: Empresa Hillary SAC (Anexo 12)

Luego de evaluar el pronóstico de los materias primas con mayor influencia dentro de la empresa Hillary S.A.C, se procedió a realizar el plan de necesidad de la producción para la caballa (Anexo 17) , así mismo el plan de necesidad de producción para el grated (Anexo 24), de esta forma se planifico y controlo que los materiales que se encuentran dentro del almacén no se genere un desabastecimiento, ya que la producción de conservas es muy variable y se tiene que llevar estricto control del inventario de los materiales como son: latas,



tapas, etiquetas, aceite para la fabricación del líquido de gobierno, el control se realizó por cajas producidas en los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre.

Luego de evaluar el Plan de Necesidades de Producción, se realizó el Plan Maestro del Filete de Caballa el cual se encarga de llevar el control total de las necesidades que tiene la empresa, calculadas por caja, el plan maestro analiza y lleva el control de la cantidad de cajas producidas, de esta forma se puede analizar el Óptimo, el cual indica que es cada 99 cajas producidas dentro de la planta de conservas (Anexo 18), del mismo modo se realizó el Plan Maestro del Grated de Jurel el cual indica que el punto Óptimo es de 75 cajas producidas (Anexo 25)

Finalmente, es importante recalcar que para efectos del lead time de los proveedores se realizó una entrevista con la jefa de producción, quien informó los tiempos correspondientes por materia prima. El lead time para la compra de insumos corresponde a 5 días una vez realizado el pedido; para las latas de ½” tallas, tapas con abre fácil, etiquetas del producto y demás, los tiempos de entrega a los que se compromete el proveedor son de 10 días.

Con la propuesta de MRP de Hillary SAC tendrá una herramienta flexible, a los posibles cambios en proveedores, lead time, cantidad mínima de pedido exigida por los mismos, etc. Se realizó el plan de requerimiento de materiales para un horizonte de tiempo de 90 días, de todos los materiales necesarios para cada una de las referencias principales, determinando las necesidades brutas, basados en los pronósticos de demanda realizados, las recepciones programadas, el inventario disponible, el lanzamiento de pedidos planificados entre otras (Anexo 19 y Anexo 26).

Finalmente, como parte del último objetivo se evaluó la productividad después del Planeamiento y control de la producción en la pesquera Hillary S.A.C, lo cual se realizó en los meses posteriores al análisis, obteniendo como productividad final de 75.66%, una eficiencia del 86% y un rendimiento del combustible de 80.39% luego de haber aplicado el plan. (Anexo 27).

**Tabla 18.** *Tabla de Productividad Final*

Reporte de Producción				
	Agosto	Septiembre	Octubre	Total
Pesca (Tn)	282147.56	198012.55	205466.00	685626.11
Cajas	22576.9	18659.48	205466.0	246702.38
Productividad de Mano de Obra	76.24%	78.12%	83.87%	79%
Rendimiento (Combustible/cajas)	79.31%	81.47%	84.12%	81.63%
Eficiencia (Cajas/hora)	87.940%	85.04%	91.27%	88%
Productividad total de cajas salidas por mes / Cantidad de materia prima ingresada al mes	72.84%	78.47%	83.89%	78.40%

Fuente: Empresa Hillary SAC (Anexo27)

Finalmente se realizó la comparación de las productividades para ver el impacto que tuvo el planeamiento y control dentro de la planta de conservas, pudiendo observar la mejora de la productividad, teniendo de forma inicial un 70.41% y de forma final 75.66% mejorando en un 5.24%.

**Tabla 19.** *Tabla de Comparación de Productividad Inicial y Productividad Final*

MES	PERIODO	PRE TEST	MESES	PERIODO	POST TEST
MAYO	SEMANA 1	72.47	AGOSTO	SEMANA 1	74.73
	SEMANA 2	67.35		SEMANA 2	71.79
	SEMANA 3	65.12		SEMANA 3	70.45
	SEMANA 4	74.82		SEMANA 4	74.83
JUNIO	SEMANA 1	76.12	SEPTIEMBRE	SEMANA 1	79.65
	SEMANA 2	64.73		SEMANA 2	76.74
	SEMANA 3	62.21		SEMANA 3	80.04
	SEMANA 4	69.06		SEMANA 4	77.42
JULIO	SEMANA 1	66.78	OCTUBRE	SEMANA 1	85.89
	SEMANA 2	71.96		SEMANA 2	80.65
	SEMANA 3	72.48		SEMANA 3	86.65
	SEMANA 4	70.43		SEMANA 4	80.83

Fuente: Empresa Hillary SAC

Con respecto a la contratación de hipótesis se tomará la decisión de aceptar o rechazar la Hipótesis de investigación y aceptar la hipótesis nula o viceversa, los datos para el procedimiento son extraídos de la tabla 19.

Para evaluar la influencia que existe entre las variables de estudio se aplicara la prueba t – Student, para ello se ingresaran los datos al Excel, los márgenes de productividad antes y después de la aplicación de la planificación y control de la producción.

A través de la significancia estadística, el cual fue planteado en el capítulo I se planteó las siguientes Hipótesis:

HI: La aplicación del Planeamiento y control de la producción incrementará la productividad de la empresa pesquera Hillary S.A.C. Chimbote 2019.

H0: La aplicación del Planeamiento y control de la producción no incrementará la productividad de la empresa pesquera Hillary S.A.C. Chimbote 2019.

Lo cual a través de ello se analizó la hipótesis de estudio:

Ha: La productividad final de la planta de conservas Hillary S.A.C con la aplicación del sistema de planeamiento y control de la producción es mayor a la productividad inicial de la planta de conservas con la propuesta de las herramientas de planeación.

H0: La productividad final de la planta de conservas Hillary S.A.C con la aplicación del sistema de planeamiento y control de la producción es menor a la productividad inicial de la planta de conservas con la propuesta de las herramientas de planeación.

Luego se procedió a evaluar los valores de la significancia:

**Nivel de significancia (Alfa):**  $\alpha = 5\%$

**Significancia Bilateral:**

$P < 0.05$  se aprueba  $H_i$

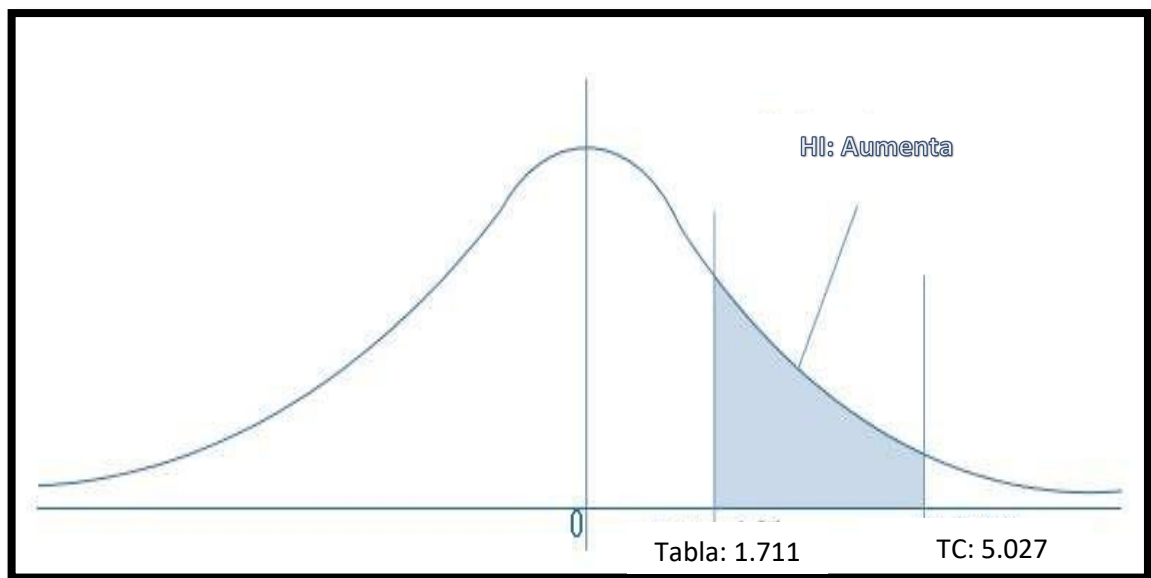
$P \geq 0.05$  se aprueba  $H_o$

**Tabla 20.** *Análisis Estadístico T-Student*

ANÁLISIS ESTADÍSTICO	PRODUCTIVIDAD	
	INICIAL	FINAL
Media	0.6946	0.7830
Varianza	0.00185	0.00251
Observaciones	12	12
Coeficiente de correlación de Pearson	0.1507	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	22	
Estadístico t	5.0274	
P(T<=t) una cola	0.0192	
Valor crítico de t (una cola)	1.795	
P(T<=t) dos colas	0.03855	
Valor crítico de t (dos colas)	2.200	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al análisis de la Figura N°4 tenemos que la estadística de prueba T-student, está dada por  $T = 5,0274$ , es mayor que el punto crítico (valor dado por la tabla de valores críticos de la distribución t para un  $\alpha=0.05$ ) para los grados de libertad de 22, con una significancia de 0.03855 (Sign.  $<0.05$ ), Según tabla para una cantidad de datos de 22 corresponde 1.711 por lo que **H<sub>0</sub>** es rechaza y se acepta **H<sub>i</sub>**, entonces se puede concluir que la aplicación de herramientas de planificación y control, mejoro la productividad del área de conservas de la empresa Hillary S.A.C.



**Figura 4 .** *Campana de Gauss - Contrastación de Hipótesis*

Fuente: Elaboración propia

#### **IV. DISCUSIÓN**

A partir de los hallazgos encontrados, se acepta la hipótesis de trabajo que establece que se logró incrementar la productividad a través de la planificación y control de la producción en el área de conservas de la empresa pesquera Hillary S.A.C

El resultado obtenido en el primer objetivo sobre el diagnóstico de la situación actual de la productividad de la planta de conservas, se realizó mediante un diagrama de Pareto con la finalidad de conocer cuáles son los principales problemas encontrados y estos problemas encontrar su causa raíz mediante un diagrama de Ishikawa, esto ayudo a tener un análisis más profundo del tema, el uso de estas herramientas guardan relación con lo que sostiene (Tusella 2011) y (Vargas 2018) donde ambos autores nos afirman que la forma correcta para poder diagnosticar como se viene manejando la productividad de la empresa, es a través de un análisis mediante la observación y la conversación con los jefes encargados del área, así también con el persona que está involucrado en el proceso, de esta forma se conocerá cuál es su punto de vista con respecto a los problemas que afectan a la producción de una empresa, para ello se debe, mejorar la planificación y coordinación de todas las partes involucradas en el proceso, pero sobre todo de apoyar y no cuestionar el trabajo de los encargados de producción.

Pero en lo que no se concuerda con el autor es en la forma más acertada de diagnosticar la situación actual de la productividad es mediante un análisis de su registro de producción, de esta forma podemos saber cuánto trabajadores participaron, cuanta materia prima se utiliza y de esa forma conocer a detalle todo lo que está involucrado en el proceso, el autor menciona en su tesis que la mejor forma de diagnosticar una situación actual es mediante una encuesta a los colaboradores, si bien es cierto esa herramienta ayuda a conocer que tal conformes están cada trabajador en su área de trabajo no refleja lo que realmente importa que es el análisis de los factores más importantes de la productividad como son: eficiencia, productividad de mano de obra, rendimiento y productividad laboral, lo cual se están en desacuerdo ya que la empresa trabaja con personal jornalero y una encuesta no ayudara realmente a conocer el problema, ya que como se mencionó los trabajadores no son constantes día a día.

Como parte del segundo objetivo que consistió en aplicar el planeamiento y control de la producción, se propuso inicialmente plantear una mejora continua para estandarizar en la empresa todas las herramientas utilizadas en el desarrollo de la investigación, de esta forma se planifico en la herramienta planear, realizar los pronósticos el cual consistía en la comparación de algunos modelos de pronósticos con la finalidad de realizar una comparación MAD y MAPE y poder realizar el pronóstico a mediano plano con el de menor error arrojado, como segunda herramienta de la mejora continua tenemos al hacer, el cual consiste en realizar un plan agregado de la producción y escoger la estrategia que genere menor costo para la empresa, las estrategias analizadas fueron: persecución o caza, la estrategia de nivelación y la estrategia mixta, del mismo modo luego de escoger la estrategia adecuada se procedió a realizar un plan de necesidades, con la finalidad de conocer los insumos utilizados por caja de conserva realizada, luego se realizó un plan maestro con la finalidad de obtener el Q óptimo de producción y con este Resultado realidad un Plan de Requerimiento de Materiales, como parte de la herramienta verificar, se monitoreo constantemente el cumplimiento de las herramientas planteadas en la herramienta anterior, para finalmente en la herramienta actuar, crear estándares mediante los formatos obtenidos en las 3 herramientas anteriores, esto guarda relación con lo planteado por (Hung 2014), el cual sostiene que los procesos para la planificación y control de la producción adecuada se debe realizar mediante procedimiento y estándares que garantice 3 conceptos fundamentales, el primero que asegure el ahorro económico, el segundo que asegure la calidad del servicio brindado al cliente mediante la entrega a tiempo, y como tercero que elimine los accidentes laborales, para lo cual se concuerda con el autor debido a que se realizó la mejora continua para asegurar los criterios mencionados por el autor.

Pero, en lo que no se concuerda es en la investigación realizada por (Mayta 2017), el cual para poder aplicar las herramientas de planificación y control, no creo estándares de si no que de forma directa aplico la herramienta de planificación agregada, para posteriormente aplicar un plan maestro de la producción esto no concuerda con lo mencionado y planteado por Hung, ni con mi trabajo de investigación ya que, para mejorar los estándares y lograr que la productividad aumente debe existir la mejora continua a mediano y largo plazo, y esto solo se lograra si se estandariza la planificación, cabe mencionar que el plan agregado tiene un tiempo de duración dependiendo a los meses pronosticados, de esta forma el autor solo

planificaría y utilizaría la estrategia adecuada solo por el tiempo pronosticado, debido a que la producción de las empresas manufactureras en la actualidad son muy cambiantes.

Del mismo modo posteriormente a eso se utilizó la herramienta del pronóstico y los indicadores de error de pronóstico con la finalidad de escoger el modelo de pronóstico con menor error con respecto a la demanda que tiene la empresa, cabe mencionar que la demanda de las empresas pesqueras en nuestro país no son constantes esto debido a varios factores entre ellos, las vedas, la poca producción, la falta de recursos económicos para la producción, para lo cual se desarrolló 3 modelos de pronósticos planteados en un lapso de tiempo de doce meses dividido en 48 semanas, el primero de ellos fue el modelo de pronóstico ponderado móvil de 4 periodos el cual se obtuvo un Mad de 3492.27 y un Mape de 5.79%, el segundo modelo de pronóstico utilizado es la regresión lineal el cual tuvo un Mad de 4351.34 y un Mape de 6.04% , y como tercer modelo utilizado fue la línea recta e índice estacional el cual tuvo un Mad de 2199.53 y un Mape de 3.22%, luego de haber realizado la comparación se procedió a utilizar el menor porcentaje de error para pronosticar la demanda a mediano plazo, este método usado tiene consistencia según lo que señala el autor (Salcedo 2016), el cual para el desarrollo de su investigación utilizó diferente tipo de modelo de pronósticos, el autor nos afirmó que gestionando de forma acertada, permitirá a las empresas de producción reducir inconvenientes de inventarios y lo que esto significa para la empresa, en otras palabras el realizar un diagnóstico nos ayudara a programar, planificar y controlar la producción mediante los datos históricos de la empresa y el stock que esta puede tener con respecto a la demanda producida, y de esta forma tener el abastecimiento adecuado de insumos y productos que se requiera para la producción.

Con el autor que no se guarda relación respecto a lo mencionado es a (Vega y Li 2018) las cuales para poder planificar su producción, optaron por solo utilizar un modelo de pronósticos lo cual deja poco nivel de confiabilidad ya que la producción de una empresa es variable y se debe probar con varios modelos para poder conocer cual tiene menor error y de esta forma poder controlar la producción para futuro, ante esto se discute el hecho de poder utilizar un modelo de pronósticos con el hecho de poder realizar como mínimo tres modelos distintos, apoyando lo que sostiene Salcedo con respecto al stock adecuado mediante la planificación adecuada.

Otra herramienta a analizar es el plan agregado, el cual se utilizó para poder conocer qué estrategia usar ante el tipo de producción que tiene la empresa, para ello se utilizó 3 estrategias bien definidas, estrategia de persecución, estrategia de nivelación y estrategia mixta, esto se fundamenta con (Champman 2016) el cual menciona lo siguiente que el proceso de planificación y control establece distintos niveles en función de los objetivos y el horizonte temporal que se tomó de referencia: La planificación estratégica estableció los objetivos, estrategias, políticas globales y el plan de empresa a largo plazo. A él se refiere el plan de producción a largo plazo del sistema de planificación y control de producción Plan de Control y Planificación (PCP). A medio plazo tenemos los objetivos y planes de la planificación táctica a las que se referirá el plan de producción o plan agregado; por lo cual en el desarrollo de la investigación se realizó el pronóstico propuesto del autor mediante sus 3 estrategias, el cual se usó en una planificación a mediano plazo con un pronóstico de línea recta e índice estacional que es el más adecuado para el tipo de producción que presenta la empresa.

Por lo cual se tomó como referencia la teoría de (Ritzman 2000) indica que esta herramienta implica la demanda, los niveles de inventario, el tamaño de la fuerza de trabajo y los insumos relacionados, el encargado de elaborar el plan debe seleccionar la tasa de producción adecuada para una instalación durante el siguiente periodo que cubre de 3 a 18 meses, teniendo total concordancia con (Cortez y Regalado 2018) los cuales en su investigación plantean la mejora de la producción mediante la planificación y la estrategia resultante es la de persecución la cual indica que por medios de contrataciones y despidos la empresa buscara producir exactamente lo que se requiere teniendo un monto de aplicación de estrategia de S/. 347,453.93 teniendo un ahorro económico a comparación con la estrategia mixta de S/. 47,133.94, lo cual es beneficioso para los intereses de la empresa ya que mejora la utilidad de la empresa.

Otra herramienta utilizada dentro de la planificación es el plan maestro de producción se realizó con el pronóstico de la demanda ya pronosticada, para poder realizar esta herramienta se fundamentó con el autor (García) que menciona “es un enlace entre las estrategias generales de la compañía y los planes tácticos que le permite alcanzar sus metas. El MPS proporciona información esencial para áreas funcionales, tales como operaciones, marketing y finanzas. En este suplemento, se discute el proceso MPS, la necesidad de coordinación funcional, la forma de desarrollar un MPS, la información que proporciona un MPS para



ayudar a negociar fechas de envío, y las consideraciones gerenciales para establecer y estabilizar el MPS” lo cual se fundamenta con la teoría de (Camus 2017) el cual realizo su plan maestro hallando el Q óptimo y realizando el pedido del plan maestro semanal, esto le trajo como resultado un margen de utilidad de los productos de la empresa de 13% a 30 % el cual es positivo para la empresa, en el caso nuestro por ser un proyecto a mediano plazo se obtuvo una productividad de 6.7% de mejora. Por lo cual se contempla la importancia de aplicar un plan maestro de producción (PMP) ya que es una herramienta para planificar la producción mediante estrategias de pedido y no tener demasiado stock en nuestro almacén, con la finalidad de minimizar costos y atender la demanda prevista a medio plazo.

## V. CONCLUSIONES

- Posterior al diagnóstico realizado en la planta de conservas se evidenció una mala planificación de la producción, así como el mal manejo del personal, por un lado, la mala planificación se ve reflejado porque los pedidos de sus materiales no lo hacían a tiempo, entre tanto, el mal manejo del personal se debido a que no llegaban a la meta de producción diaria, también influye la baja productividad.
- Con la aplicación del círculo de Deming, el cual comprende: Pronósticos, plan agregado de la producción, plan maestro de la producción y finalmente el plan de requerimiento de materiales, se logró que la empresa obtenga una buena planeación tanto de sus trabajadores como de sus materiales, en definitiva, logrando aumentar la productividad de la pesquera.
- El nivel de productividad total incrementó en un 11.34% al evaluarse las productividades iniciales y finales, esto evidenciado en la evaluación mensual referidos a la productividad, los cuales corresponden a tres meses antes y tres meses después de dicha aplicación, donde se demuestra el impacto de la mejora reflejado en el incremento de la productividad. También, se afirma que la hipótesis planteada es aceptable, debido a que mediante la aplicación del planeamiento y control de la producción se logró incrementar la productividad de la pesquera HILLARY S.A.C.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Estandarizar los tiempos de procesamiento por áreas, así como también la cantidad de personal que debería haber en cada área, para no tener demasiado personal ni tampoco quedarse desabastecido en el procesamiento de conserva.
- Utilizar de un Software de la producción, que ayuda a la empresa a tener una mejor planificación de la producción y al mismo tiempo que conecte con todas las áreas de la empresa.
- Cumplir con el plan de requerimiento de materiales se cumpla adecuadamente, para evitar el desabastecimiento de los materiales e insumos en la producción y de esta manera cumplir con la producción propuesta por la empresa.

## REFERENCIAS

CHARACTERIZATION OF PLANNING AND PRODUCTION CONTROL PROCESSES IN MSMES OF THE MANUFACTURING SECTOR IN NEIVAPROCESSES . **Jaramillo, Oscar , Tejada .Álvaro y Clavijo,Alonso. 2013.** 2, colombia : USCO, 2013, Vol. 26.

Organizational climate and labour performance of the company " vigilantes associate" oriental coast of the lake. **Quintero, Niria, Africano, Nelly y Faria,Elsis. 2008.** 9, Zulia : NEGOTIUM, 2008.

Additional plan to improve the planning and control of the production of the SIMA Metal Mechanic Company in Chimbote, 2017 . **Bulnes, Arliss,Galarreta,Gracia y Esquivel, Lourdes. 2017.** chimbote : Universidad Cesar Vallejo, 2017.

ANÁLISIS DE NECESIDADES EN EL PROCESO DE DISEÑO DE UN PROGRAMA DE ORIENTACIÓN . **Bausela, Esperanza. 2007.** Pereira : Revista Repes, 2007.

**Arroyo, Nelson. 2018.** “Implementación de Lean Manufacturing para mejorar el sistema de producción en una empresa de metalmecánica”.Tesis. (Titulo de Ingeniero Industrial) Lima : Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2018.

Disponible en:  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/9778/Arroyo\\_pn.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/9778/Arroyo_pn.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Budget planning and its impact on financial management in the province of Santa Elena. **Pico, Eduardo, SUÁREZ, Karla y TOMALÁ, Carlos. 2017.** 9, Santa Elena : Revista de Planeación y Control Microfinanciero, 2017, Vol. 3.

**Camus, Carlos. 2017.** IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE LA PLANTA DE DERIVADOS LÁCTEOS D'PUYUSK EN AYACUCHO, 2017. Tesis. (Titulo de Ingeniero Industrial) Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2017.

Disponible en:  
[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1410/Camus\\_SCM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1410/Camus_SCM.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Carranza, Percy. 2018.** “APLICACIÓN DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE FARDOS DE CARNAZA DE LA EMPRESA TAUROTEC”. Tesis. (Titulo de Ingeniero Industrial) Trujillo : Universidad Privada del Norte, 2018.

Disponible en:  
<http://refi.upnorte.edu.pe/bitstream/handle/11537/13517/Carranza%20Vasquez%20Percy%20Raul.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Cortez, Diana y Regalado, Evelyn. 2018.** “DISEÑO DE UN SISTEMA DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y SU INFLUENCIA EN LOS COSTOS OPERATIVOS EN PLANTAS DE PROCESAMIENTOS LÁCTEOS - HUALGAYOC.”. Tesis. (Titulo de Ingeniero Industrial) Cajamarca : Universidad Privada del Norte, 2018.

Disponible en:  
<http://refi.upnorte.edu.pe/bitstream/handle/11537/13675/Cortez%20Bueno%20Diana%20Malena%20-%20Regalado%20Chilon%20Evelyn%20Melina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Costs and production processes, strategic option of productivity and competitiveness in the children's clothing industry of Bucaramanga. **Gomez, Ofelia. 2011.** 70, Bogota : revista EAN, 2011.

Desempeño laboral y estabilidad del personal administrativo contratado de la Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia. **Pedraza, Esperanza, Amaya, Glenys y Conde, Mayrene. 2010.** 3, Maracaibo : Revista de Ciencias Sociales , 2010, Vol. XVI.

El proceso productivo permite transformar los recursos utilizados en productos o. **Rodríguez, Guillermo, Balestrini, Solange ,Balestrini, Sara, Meleán, Rosana y Rodríguez, Belkis. 2002.** Venezuela : Universidad del Zulia, 2002, Vol. 8.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE EFICIENCIA PRODUCTIVA DE LOS PAÍSES DE LA UE: UN ENFOQUE INTERSECTORIAL. **Gutiérrez, María y Tarancón, Miguel. 2016.** 45, Madrid : Revista de Economía Mundial, 2016.

Hierarchical production planning in the flexible job shop. **Osorio, Juan y Motoa, Gerardo. 2008.** 44, cali : Universidad de Facultad de Ingeniería, 2008.

**Horna, Guadalupe. 2017.** PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE ENVASES PET PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA ANVIP PERÚ S.R.L. Tesis. (Titulo de Ingeniero Industrial)Cajamarca : Universidad Privada del Norte, 2017.

Disponible en:  
<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10670/Horna%20Lopez%2c%20Guadalupe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Hung, Manuel, Medina, Alberto, Comas,Raul, Hernandez, Arialys, Medina, Arlyne. 2014.** PLANEACIÓN AGREGADA: EL CONCEPTO Y LAS ESTRATEGIA. Cuba : Universidad de Matanzas, 2014.

IMPROVING PRODUCTIVITY BY A MANAGEMENT SYSTEM BASED ON LEAN SIX SIGMA IN THE PRODUCTION PROCESS OF PALLETS IN THE COMPANY MADERERA NUEVO PERU S.A.C, 2017 . **Medina, Gustavo, Montalvo, Gina y Vásquez, Manuel. 2017.** Chiclayo : Universidad Señor de Sipán, 2017, Vol. 2.

INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD A TRAVÉS DE LA MEJORA CONTINUA EN CALIDAD EN LA SUBUNIDAD DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN UNA EMPRESA COURIER: EL CASO PERÚ COURIER. **RAMOS, WALTER. 2013.** 2, Lima : Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2013, Vol. 16.

Industrial Production Planning Assisted by Information Technology Using a Comprehensive Approach. **Hernández, Norma, Lora, Raimundo, Moreno, Roberto, Parra, Katia y Fajardo,Edith. 2017.** 1, santiago : Revista retos, 2017, Vol. 11.

Krajewski, lee y Ritzman Larry . Administración de Operaciones. Estrategia y Análisis (5° ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.2000

ISBN: 968-444-411-7

Master production scheduling and a comparison of material requirements planning and cover-time planning. **Ritzman, Larry y Krajewski, Lee. 2003.** California : Prentice Hall, 2003.

**Mayta, Ruben. 2017.** Diseño de un sistema de planificación y control de la producción basado en la teoría de restricciones, para mejorar la productividad de la empresa de

tratamiento de vidrios. Tesis. (Título de Ingeniero Industrial) Lima : Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2017.

Disponible en:  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/7455/Mayta\\_tr.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/7455/Mayta_tr.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

MODEL OF PLANNING AND PROGRAMMING OF THE PRODUCTION FOR THE CUTTING OF LEATHER IN THE FOOTWEAR INDUSTRY. **Reyes, John, Altamirano, Israel, Aldás, Darwin, Morales, Luis y Reyes, Claudio. 2017.** 3, Ambato : revista Ingeniería Industrial, 2017.

Modelo de planeación y programación de la producción para el troquelado de cuero en la industria de calzado. **Reyes, John. 2017.** 3, lima : Revista Ingeniería Industrial, 2017, Vol. 16.

**Molina, Carlos. 2013.** “PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA ECUATORIANA DE CURTIDOS S.A.”. Tesis, (Título de ingeniero industrial). Ambato : UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO., 2013.

Optimal production scheduling in a small shoe business in Colombia . **Ortiz, Viviana y Caicedo, Álvaro. 2014.** 2, Universidad Francisco de Paula Santander : Universidad Francisco de Paula Santander, 2014, Vol. 35.

**Orozco, Eduard. 2015.** PLAN DE MEJORA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CONFECCIONES DEPORTIVAS TODO SPORT. CHICLAYO – 2015. Tesis. (Título de Ingeniero Industrial) Pimentel : Universidad Señor de Sipán, 2015.

Disponible en:  
<http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/2312/Orozco%20Cardozo%20Eduard.pdf;jsessionid=743B8467A813BF16CFAEFD20CFDC8471?sequence=1>

PLANEAMIENTO Y CONTROL DE PRODUCCIÓN EN OPERACIONES MINERAS. **De la Cruz, Estanislao. 1999.** 3, Lima : Revista del Instituto de Investigación , 1999, Vol. 2.

Planning and control of production in a fishing canning company. . **Salvador, Yajaira, Vega, Grace, Méndez, Raul, Esquivel, Lourdes. 2019.** 1, Universidad César Vallejo : INGnosis, 2019, Vol. 5.

Planning and production control in the medium term for textile industry model in a make to order environment. **Arredondo, Gerson, Ocampo, Kelly, Orejuela, Juan y Rojas, Carlos. 2016.** 30, Medellín : Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 2016, Vol. 16.

Productividad. **Galindo, Mariana y Ríos, Viridiana. 2015.** Mexico D.F. : Serie de Estudios Económicos, 2015, Vol. 1.

Productivity indicators for the dominican industry. **Miranda, Jorge y Toirac, Luis. 2010.** 2, Santo domingo : Ciencia y Sociedad, 2010, Vol. 35.

**Prokopenko, Joseph.** MANUAL PRACTICO DE GESTION DE LA PRODUCTIVIDAD . Suiza : Oficina Internacional del Trabajo, pag 11. 1989.

PRODUCTIVITY AS A KEY TO GROWTH AND DEVELOPMENT IN PERU AND THE WORLD. **Loaysa, Norman. 2016.** 9, Lima : Revista estudios economicos, 2016, Vol. 31.

**Ruffier, Jean. 1998.** La eficiencia productiva. Montevideo : Cinterfor, pag.5.1998.

**Salcedo, Victor. 2016.** IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE PRODUCCIÓN. CASO EMPRESA PACKAGING PRODUCTS DEL PERÚ. Tesis. (Titulo de Ingeniero Industrial) Lima : Universidad San Ignacio de Loyola, 2016.

Disponible en:  
[http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2435/1/2016\\_Balcazar\\_Implementacion\\_de\\_un\\_sistema\\_de\\_planeamiento\\_y\\_control.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2435/1/2016_Balcazar_Implementacion_de_un_sistema_de_planeamiento_y_control.pdf)

**Tenicela, Cristian. 2017.** “PROPUESTA DE UN MODELO DE PLANEAMIENTO, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE ACABADOS DE LA EMPRESA METALMECÁNICA FAMECA S.A.C. Trujillo : Universidad Nacional de Trujillo, 2017.

Transition from a predictive multiple linear regression model to an explanatory simple nonlinear regression model with higher level of prediction: A systems dynamics approach.



**Baeza, Roberto y Vázquez, Jose. 2014.** Guanajato : Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, 2014.

**Tusell, Fernando. 2011.** Analisis de regresion, introduccion teorica y practica basada en R. bilbao : s.n., 2011.

**Vargas, Lida. 2018.** Mejora del Proceso de Control para incrementar la Productividad en el Área de Empaque en una Empresa del Sector Pesquero de Congelados. Tesis. (Titulo de Ingeniero Industrial)Lima : Universidad Nacional Federico Villarreal, 2018.

Disponible en:  
<http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/2557/VARGAS%20ALFARO%20LIDA%20FABIOLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## ANEXOS

### Anexo 1. Carta de Aceptación Hillary S.A.C



#### CARTA DE ACEPTACION

De: Ing. Edgar Saavedra Tiburcio  
*Jefe de Planta de Conserva – Corporación Pesquera Hillary S.A.C*

Para: Gracias Galarreta Oliveros  
*Directora de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial*

Por este medio hago de conocimiento la aceptación para el desarrollo del trabajo de investigación, de los alumnos Ayala Siccha Jefferson Aldo identificado con número de DNI 70605500, y el alumno Cruzado Valverde Gerson Aldair identificado con número de DNI 76850154 recopilaran información de nuestras instalaciones en la fecha 27/06/2019 hasta 27/11/2019.

En base a lo expuesto, me despido cordialmente deseando muchos éxitos a su distinguida persona.

Atentamente,

---

Corporación Pesquera Hillary S.A.C.  
Av. Los Pescadores Mz A Lot. 5 / Zona Industrial 27 de Octubre  
Teléfono: 043-203878 / Nextel: 602\*9218  
Chimbote - Perú

Figura 5. Carta de autorización de documentación para proyecto y desarrollo de investigación.

Fuente: Hillary S.A.C

## Anexo 2. Formato de Actividades del proceso (DAP)

Figura 6. Diagrama de Actividades del proceso productivo del Filete de Caballa

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE LA EMPRESA HILLARY S.A.C															
DIAGRAMA NÚM.	HOJA NÚM.	OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO													
OBJETO: CONOCER EL PROCESO DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE LA CONSERVA DE PESCADO	RESUMEN														
	ACTIVIDAD			ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA									
	OPERACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> L	a												
	TRANSPORTE	<input checked="" type="checkbox"/> L													
	ESPERA	<input checked="" type="checkbox"/> L	b												
ELABORADO POR: AYALA SICCHA JEFFERSON ALDO - CRUZADO VALVERDE GERSON ALDAIR	INSPECCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> L	-												
	ALMACENAMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/> L	a												
	DIRECCIÓN: Av. Industrial 1842 - 27 de Octubre - Chimbote			DISTANCIA											
LUGAR: PLANTA DE CONSERVA DE PESCADO			CHIMBOTE/ANCASH			TIEMPO			792						
OPERARIO(S):			FICHA NÚM.			COSTO									
APROBADO POR: EDGAR SAAVEDRA TIBURCIO			FECHA: 03/08/2019			MANO DE OBRA									
						MATERIAL									
						TOTAL...			29						
DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO	SIMBOLO					OBSERVACIONES			
							<input checked="" type="checkbox"/> L	a	<input checked="" type="checkbox"/> L	b	<input checked="" type="checkbox"/> L	-	<input checked="" type="checkbox"/> L	a	
RECEPCION DE MATERIA PRIMA						20	<input checked="" type="checkbox"/>								T° ≤ 4.4 °C
TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA						3		<input checked="" type="checkbox"/>							
PESADO DE MATERIA PRIMA						15	<input checked="" type="checkbox"/>								
TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA AL SELECCIONADO						5		<input checked="" type="checkbox"/>							
INSPECCION DEL SELECCIONADO						2					<input checked="" type="checkbox"/>				
ENCANASTILLADO						30	<input checked="" type="checkbox"/>								
TRANSPORTE A PRECOCCION						5		<input checked="" type="checkbox"/>							
PRECOCCION						50	<input checked="" type="checkbox"/>								T° = 100-105 °C
INSPECCION DE PRECOCCION						7					<input checked="" type="checkbox"/>				
ENFRIADO						60	<input checked="" type="checkbox"/>								
TRANSPORTE A FILETEADO						8		<input checked="" type="checkbox"/>							
FILETEADO						120	<input checked="" type="checkbox"/>								
TRANSPORTE AL ENVASADO						5		<input checked="" type="checkbox"/>							
ENVASADO						90	<input checked="" type="checkbox"/>								
ADICCION DE LIQUIDO DE GOBIERNO 1						45	<input checked="" type="checkbox"/>								SALMUERA 2.5 – 3.0 % T °C = 85 – 90 °C

Fuente: Elaboración Propia – Parte 1

FORMACION DE VACIO			45						T° = 100 °C
TRANPORTE AL LIQUIDO DE GOBIERNO			3						
ADICCION DE LIQUIDO DE GOBIERNO 2			30						ACEITE - T°C = 85 - 90 °C
TRANPORTE AL SELLADO			4						
SELLADO			30						
LAVADO DE LATAS			30						T° = 75 - 80 °C
TRANPORTE AL AREA DE ESTERILIZACIÓN			5						
ESTERILIZACIÓN			85						T° = 115.6 °C
TRANPORTE A ENFRIAMIENTO			5						
ENFRIAMIENTO			60						
TRANPORTE A EMPACADO			5						
EMPACADO			30						
ETIQUETADO			30						
TRANPORTE A ALMACENADO			5						
ALMACENADO			5						
TOTAL			837	16	11	0	2	1	

Fuente: Elaboración Propia – Parte 2

Como parte del análisis situacional, es importante conocer el proceso de fileteado de caballa, ya que es uno de los procesos más importantes dentro de la empresa Hillary SAC, podemos analizar que en este proceso existen 16 operaciones, pudiendo identificar que el fileteado de una tonelada de Materia prima, tiene un tiempo de demora de 120 minutos, así como también 11 transportes dentro de las diferentes áreas, dos inspecciones, los cuales se encuentran en el área de seleccionado y pre-cocción y finalmente y un transporte en el área de almacenado, teniendo como tiempo de todo el proceso 837 minutos, cabe señalar que en la planta de conservas trabajan aproximadamente 180 trabajadores.

### Anexo 3. Formato de Actividades del Proceso (DAP)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE LA EMPRESA HILLARY S.A.C									
DIAGRAMA NÚM.	HOJA NÚM.	RESUMEN							OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO
OBJETO: CONOCER EL PROCESO DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE LA CONSERVA DE PESCADO	ELABORADO POR: AYALA SICCHA JEFFERSON ALDO - CRUZADO VALVERDE GERSON ALDAIR	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
		OPERACIÓN							
		TRANSPORTE							
		ESPERA							
		INSPECCIÓN							
MÉTODO: ACTUAL / PROPUUESTO	DAP	ALMACENAMIENTO							
DIRECCIÓN: Av. Industrial 1842 - 27 de Octubre - Chimbote		DISTANCIA							
LUGAR: CHIMBOTE/ANCASH		TIEMPO							
OPERARIO(S): FICHA NÚM.		COSTO							
APROBADO POR: EDGAR SAAVEDRA TIBURCIO	FECHA: 03/08/2019	MANO DE OBRA							
		MATERIAL							
		TOTAL...							
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO	SIMBOLO					OBSERVACIONES
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA			40	X					Es revisado por un inspector de control de calidad para su evaluación
TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA			15		X				
PESADO DE MATERIA PRIMA			60	X					
TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA AL CLASIFICADO			10		X				
INSPECCION DE TAMAÑO			20				X		
CLASIFICACIÓN			30	X					
TRANSPORTE AL AREA DE CORTE			10		X				
CORTE DE MATERIA PRIMA			45	X					
INPECCION DEL CORTE			5				X		
TRANSPORTE AL AREA DE COCCIÓN			7		X				
COCCION DE LA MATERIA PRIMA			240	X					Se realiza en los cocinadores, a una temperatura de 100°C
INSPECCION DE ENFRIAMIENTO			5				X		
DEMORA EN EL ENFRIAMIENTO			20			X			
ENFRIAMIENTO			30	X					

Figura 7. Diagrama de Actividades del proceso productivo del Grated de Jurel

Fuente: Elaboración Propia – Parte 1

LIQUIDO DE GOBIERNO			20	X					Una temperatura entre 60 - 80 °C
TRANSPORTE AL AREA DE SELLADO			10		X				
SELLADO			15	X					
TRANSPORTE DE LAVADO			10		X				
LAVADO			15	X					Una temperatura de 50 a 70 °C
ENFRIADO			30	X					Una temperatura de 116.7°C
TRANSPORTE DE LAVADO			15		X				
LAVADO			10	X					
ETIQUETADO Y EMBALADO			30	X					
ALMACENAMIENTO			10					X	
DESPACHO			5	X					Un aproximado de 24 a 36 cajas
TOTAL			707	13	7	1	3	1	

Fuente: Elaboración Propia – Parte 2

Otro proceso importante es el de graded de jurel, este proceso es el segundo de mayor producción dentro de la empresa Hillary SAC, podemos analizar que en este proceso existen 13 operaciones, pudiendo identificar que la cocción de una tonelada de Materia prima, tiene un tiempo de demora de 240 minutos, así como también 7 transportes dentro de las diferentes áreas, una demora, el cual es en el área de enfriamiento, 3 inspecciones, los cuales son: la inspección del tamaño, inspección de corte e inspección en el enfriamiento y finalmente y un transporte en el área de almacenado, teniendo como tiempo de todo el proceso 707 minutos, cabe señalar que en la planta de conservas trabajan aproximadamente 180 trabajadores.

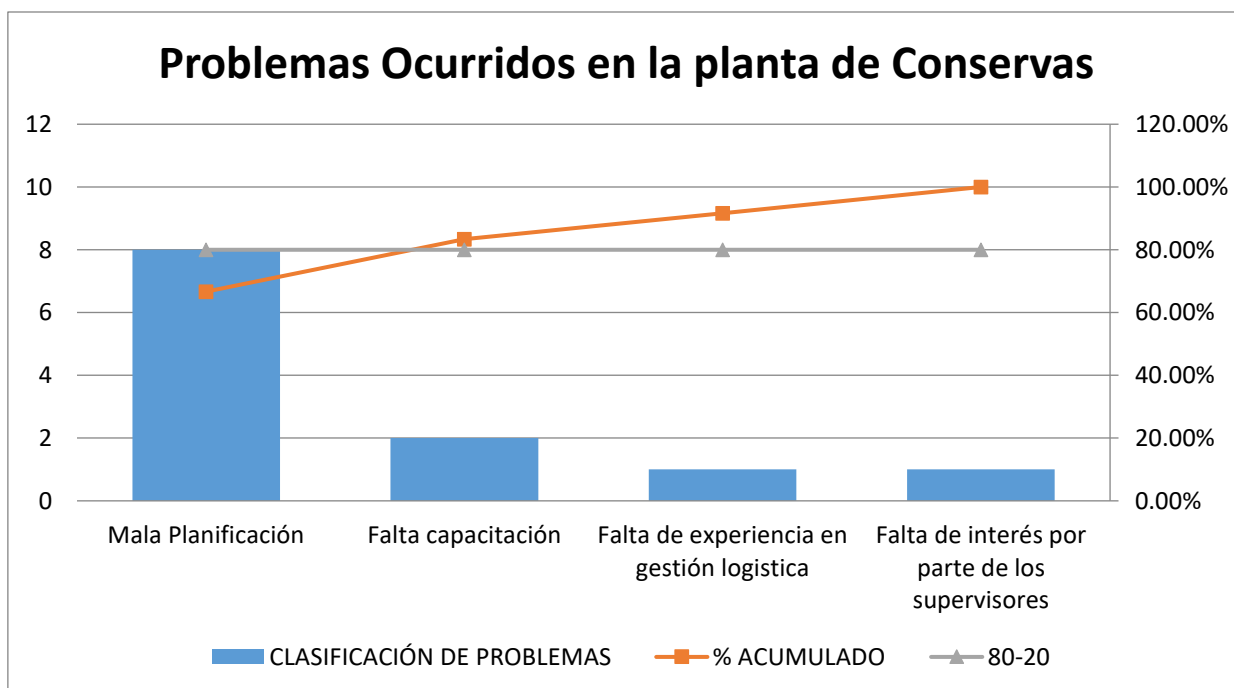
## Anexo 4. Diagrama de Pareto

**Tabla 21.** *Tabla de Análisis del Diagrama de Pareto*

N°	PROBLEMAS OCURRIDOS EN LA PLANTA DE CONSERVAS HILLARY ENERO - JUNIO 2019	CLASIFICACIÓN DE PROBLEMAS	% CLASIFICACIÓN	% ACUMULADO	80-20
1	Mala Planificación	8	66.67%	66.67%	80%
2	Falta capacitación	2	16.67%	83.33%	80%
3	Falta de experiencia en gestión logística	1	8.33%	91.67%	80%
4	Falta de interés por parte de los supervisores	1	8.33%	100.00%	80%
TOTAL		12	100.00%		

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 8.** *Problemas Ocurridos en la planta de Conservas*

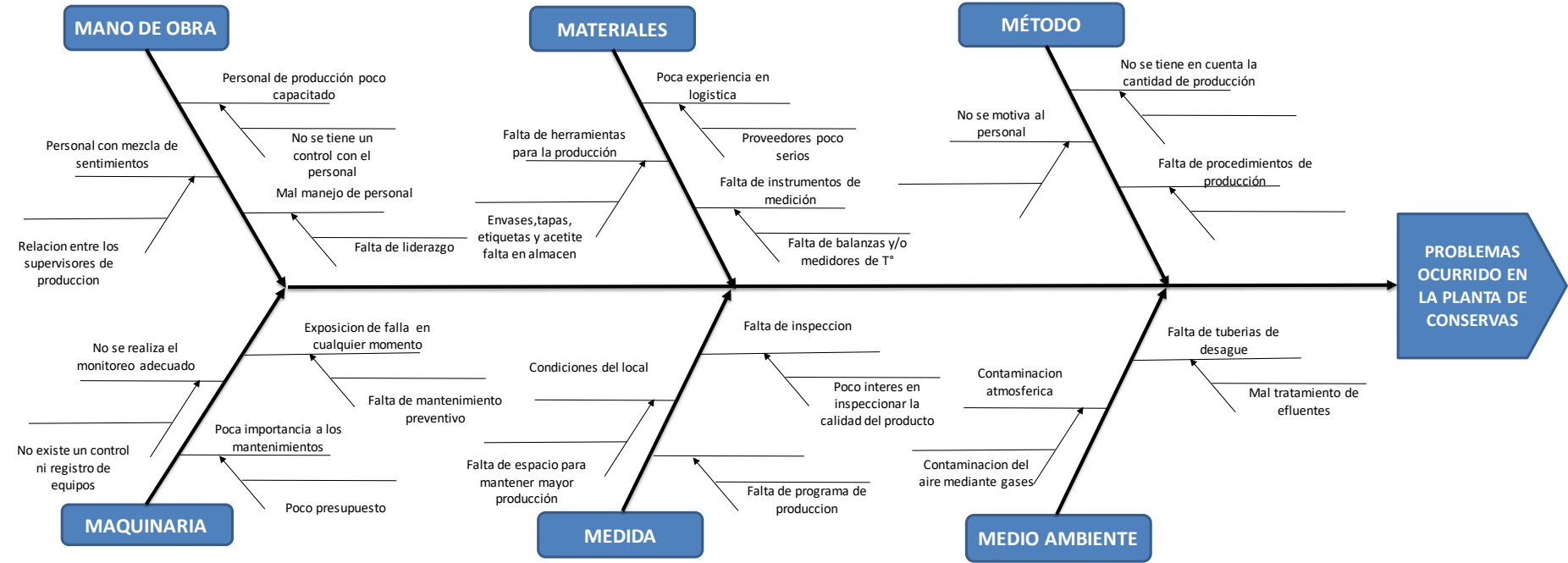


Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5. Diagrama de Ishikawa causa - efecto

Figura 9. Diagrama de Ishikawa de los problemas ocurridos en la planta de conservas

DIAGRAMA DE ISHIKAWA DE HILLARY SAC



Fuente: Elaboración Propia



## Anexo 6. Registros Históricos de la empresa Hillary S.A.C

**Tabla 22.** *Reporte de Producción mayo 2019*

FECHA DE PRODUCCIÓN	USUARIO	DESCRIPCIÓN PRODUCTO	ENVASE	CANTIDAD DE LATAS X CAJA	CANTIDAD CAJAS	PRODUCCIÓN DIARIA	CONSUMO PETRÓLEO GL	CONSUMO DE PETRÓLEO X CAJA
01/05/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1484.958	1484.958	820.000	0.552
02/05/2019	HILLARY	FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1166.125	1166.125	621.000	0.533
03/05/2019	SIN PRODUCCIÓN							
04/05/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/4 CLUB	50	453.58	453.58	575.000	1.268
05/05/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	423.875	1354.604	740	0.546
05/05/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	930.729			
06/05/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	823.5	1638.583	900	0.549
06/05/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	815.083			
07/05/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	934.729	934.729	450.000	0.481
08/05/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	666.292	1394.959	665	0.477
08/05/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	728.667			
09/05/2019	SIN PRODUCCIÓN							
10/05/2019	SIN PRODUCCIÓN							
11/05/2019	HILLARY	FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	428.917	428.917	220.000	0.513
12/05/2019	HILLARY	FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1170.167	1459.167	730	0.500
12/05/2019	HILLARY	FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	289			
13/05/2019	HILLARY	FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1542.333	1542.333	760.000	0.493

Fuente: Empresa Hillary SAC

**Tabla 23.** *Reporte de Producción Junio 2019*

FECHA DE PRODUCCIÓN	USUARIO	DESCRIPCIÓN PRODUCTO	ENVASE	CANTIDAD DE LATAS X CAJA	CANTIDAD CAJAS	PRODUCCIÓN DIARIA	CONSUMO PETRÓLEO GL	CONSUMO DE PETRÓLEO X CAJA
01/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						
02/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						
03/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						
04/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						
05/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						
06/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						
07/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						
08/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						
09/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						
10/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						
11/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						
12/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						
13/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						
14/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						
15/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						
16/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						
17/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						
18/06/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	713.833	713.833	300.000	0.420
19/06/2019		SIN PRODUCCIÓN						

Fuente: Empresa Hillary SAC

20/06/2019	SIN PRODUCCIÓN							
21/06/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1362.313	1362.313	780.000	0.573
22/06/2019	SIN PRODUCCIÓN							
23/06/2019	SIN PRODUCCIÓN							
24/06/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1128.75	1128.75	910.000	0.806
25/06/2019	HILLARY	FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1276.833	1276.833	830.000	0.650
26/06/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1362.313	1362.313	780.000	0.573
27/06/2019	SIN PRODUCCIÓN							
28/06/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	523.333	523.333	350.000	0.669
29/06/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1320.146	1320.146	1060.000	0.803
30/06/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1420.167	1420.167	850.000	0.599

Fuente: Empresa Hillary SAC

**Tabla 24. Reporte de Producción Julio**

FECHA DE PRODUCCIÓN	USUARIO	DESCRIPCIÓN PRODUCTO	ENVASE	CANTIDAD DE LATAS X CAJA	CANTIDAD CAJAS	PRODUCCIÓN DIARIA	CONSUMO PETRÓLEO GL	CONSUMO DE PETRÓLEO X CAJA
01/07/2019		SIN PRODUCCIÓN						
02/07/2019		SIN PRODUCCIÓN						
03/07/2019		SIN PRODUCCIÓN						
04/07/2019		SIN PRODUCCIÓN						
05/07/2019		SIN PRODUCCIÓN						
06/07/2019		SIN PRODUCCIÓN						
07/07/2019	PESQUERA DIAMANTE	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	843.104	898.437	500	0.557
07/07/2019	PESQUERA DIAMANTE	GRATED DE JUREL EN AGUA Y SAL	1/2 LB EASY OPEN	48	55.333			
08/07/2019	PESQUERA DIAMANTE	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	762.896	929.854	655	0.704
08/07/2019	PESQUERA DIAMANTE	GRATED DE JUREL EN AGUA Y SAL	1/2 LB EASY OPEN	48	166.958			
09/07/2019	PESQUERA DIAMANTE	GRATED DE JUREL EN AGUA Y SAL	1/2 LB EASY OPEN	48	869.604	869.604	403	0.463
10/07/2019		SIN PRODUCCIÓN						
11/07/2019	INVERSIONES BRITTANY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	960	1393.792	990	0.710
11/07/2019	INVERSIONES ALEXANDRA	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	433.792			
12/07/2019	INVERSIONES ALEXANDRA	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	238.625	1088.708	610	0.560
12/07/2019	PESQUERA DIAMANTE	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	850.083			
13/07/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1352.792	1352.792	772	0.571
14/07/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	961.833	961.833	520	0.541
15/07/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1026.625	1037.979	550	0.530
15/07/2019	HILLARY	GRATED DE JUREL EN AGUA Y SAL	1/2 LB EASY OPEN	48	11.354			

Fuente: Empresa Hillary SAC

16/07/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	798.771	798.771	350	0.438
17/07/2019	SIN PRODUCCIÓN							
18/07/2019	HILLARY	FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	383.583	383.583	310.000	0.808
19/07/2019	HILLARY	FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1323.729	1323.729	740.000	0.559
20/07/2019	HILLARY	FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1517.208	1517.208	830.000	0.547
21/07/2019	HILLARY	FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1325.104	1325.104	710.000	0.536
22/07/2019	HILLARY	FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	566.188	566.188	315.000	0.556
23/07/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1214.354	1834.833	730	0.398
23/07/2019	COMERCIO INTERNACIONAL	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB TAPA CONVENCIONAL	48	620.479			
24/07/2019	SIN PRODUCCIÓN							
25/07/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/4 CLUB	50	455.6	455.6	340.000	0.746
26/07/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	872.396	1201.636	800	0.666
26/07/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/4 CLUB	50	329.24			
27/07/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1672.292	1672.292	940.000	0.562
28/07/2019	HILLARY	FILETE DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1516.688	1892.928	899.000	0.475
28/07/2019	HILLARY	FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	376.24			
29/07/2019	HILLARY	FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1312.852	1312.852	809.000	0.616
30/07/2019	HILLARY	FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1474.953	1474.953	827.000	0.561
31/07/2019	HILLARY	FILETE DE BONITO EN ACEITE VEGETAL	1/2 LB EASY OPEN	48	1408.12	1408.12	819.012	0.582

Fuente: Empresa Hillary SAC

## Anexo 7. Formato de Productividad Inicial

**Tabla 25.** *Tabla de Productividad Inicial*

MESES	Fecha	Materia Prima que ingresa	Cantidad de Cajas	Cantidad de Operarios	Costo de Mano de Obra S/.	Cantidad de Horas Trabajadas	Costo por caja S/.	EFICIENCIA (salidad/ingresos)	RENDIMIENTO (Combustible/caja)	PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (Cajas/Operarios)	PRODUCTIVIDAD LABORAL (Producción/Horas Trabajadas)
MAYO	01/05/2019	16134.25	1484.958	274	S/. 4.20	8	S/. 1.875	77%	55.22%	73.81%	185.620
	02/05/2019	12924.04	1166.125	181	S/. 4.20	8	S/. 1.875	76%	53.25%	62.09%	145.766
	04/05/2019	5941.09	453.58	89	S/. 4.20	8	S/. 1.875	64%	126.77%	78.34%	56.698
	05/05/2019	14020.96	1354.604	240	S/. 4.20	8	S/. 1.875	81%	54.63%	70.87%	169.326
	06/05/2019	18311.74	1638.583	282	S/. 4.20	8	S/. 1.875	75%	54.93%	68.84%	204.823
	07/05/2019	9869.12	934.729	189	S/. 4.20	8	S/. 1.875	80%	48.14%	80.88%	116.841
	08/05/2019	14502.75	1394.959	204	S/. 4.20	8	S/. 1.875	81%	47.67%	58.50%	174.370
	11/05/2019	4592.01	428.917	79	S/. 4.20	8	S/. 1.875	78%	51.29%	73.67%	53.615
	12/05/2019	15291.41	1459.167	234	S/. 4.20	8	S/. 1.875	80%	50.03%	64.15%	182.396
	13/05/2019	15918.98	1542.333	231	S/. 4.20	8	S/. 1.875	81%	49.28%	59.91%	192.792
	14/05/2019	10736.74	1080	218	S/. 4.20	8	S/. 1.875	84%	53.24%	80.54%	135.000
	15/05/2019	13567.48	1394	224	S/. 4.20	8	S/. 1.875	86%	54.52%	64.28%	174.250
	16/05/2019	13173.38	1420	232	S/. 4.20	8	S/. 1.875	91%	51.76%	65.35%	177.500
	17/05/2019	15612.35	1632	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	88%	53.73%	31.37%	204.000
	18/05/2019	7128.48	687	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	81%	67.82%	74.53%	85.875
	19/05/2019	6991.46	714	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	86%	80.36%	73.31%	89.250
	20/05/2019	6538.38	689	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	89%	70.50%	74.31%	86.125
	21/05/2019	7023.36	704	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	84%	53.19%	72.73%	88.000
	22/05/2019	7173.85	658	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	77%	46.44%	77.81%	82.250
	23/05/2019	7059.36	732	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	87%	60.09%	69.95%	91.500

	24/05/2019	7563.99	804	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	89%	72.58%	84.01%	100.500
	25/05/2019	6583.38	653	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	83%	60.58%	78.41%	81.625
	26/05/2019	6998.74	745	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	89%	58.06%	68.72%	93.125
	27/05/2019	6863.31	674	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	82%	60.79%	75.96%	84.250
	28/05/2019	7381.38	743	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	85%	70.20%	68.91%	92.875
	29/05/2019	7193.23	764	154	S/. 4.80	8	S/. 2.490	89%	69.70%	92.15%	95.500
	30/05/2019	7573.19	817	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	91%	74.85%	78.14%	102.125
	31/05/2019	8017.47	756	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	79%	66.34%	75.32%	94.500
JUNIO	01/06/2019	14568.31	1600	280	S/. 4.20	8	S/. 1.875	92%	50.89%	77.84%	200.000
	03/06/2019	8142.89	843	145	S/. 4.20	8	S/. 1.875	87%	56.90%	68.80%	105.375
	04/06/2019	8745.44	900	145	S/. 4.20	8	S/. 1.875	86%	48.60%	64.44%	112.500
	05/06/2019	8134.17	813	121	S/. 4.20	8	S/. 1.875	84%	72.21%	59.53%	101.625
	06/06/2019	7169.37	723	112	S/. 4.20	8	S/. 1.875	85%	50.28%	71.09%	90.375
	07/06/2019	7438.48	738	119	S/. 4.20	8	S/. 1.875	83%	43.29%	64.50%	92.250
	09/06/2019	8131.37	845	145	S/. 4.20	8	S/. 1.875	87%	70.44%	68.64%	105.625
	10/06/2019	13125.09	1326.365	200	S/. 4.20	8	S/. 1.875	85%	0.00%	60.32%	165.796
	11/06/2019	13209.56	1420	220	S/. 4.20	8	S/. 1.875	90%	57.69%	61.97%	177.500
	12/06/2019	13011.00	1320	220	S/. 4.20	8	S/. 1.875	85%	75.65%	67.03%	165.000
	13/06/2019	13109.92	1362	230	S/. 4.20	8	S/. 1.875	87%	59.86%	67.55%	170.250
	14/06/2019	7413.67	780	112	S/. 4.20	8	S/. 1.875	88%	79.28%	57.44%	97.500
	15/06/2019	7894.56	845	112	S/. 4.20	8	S/. 1.875	90%	71.58%	53.02%	105.625
	17/06/2019	8032.75	829	124	S/. 4.20	8	S/. 1.875	87%	52.53%	63.45%	103.625
	18/06/2019	7479.72	713.833	124	S/. 4.20	8	S/. 1.88	80%	50.47%	69.48%	89.229
	19/06/2019	7948.38	828	129	S/. 4.20	8	S/. 1.88	88%	60.10%	62.32%	103.500
	20/06/2019	12139.07	1306	201	S/. 4.20	8	S/. 1.88	90%	63.75%	61.50%	163.250

	21/06/2019	13832.84	1362.313	228	S/. 4.20	8	S/. 1.875	83%	57.26%	66.94%	170.289
	24/06/2019	12324.91	1128.75	189	S/. 4.20	8	S/. 1.875	77%	80.62%	66.98%	141.094
	25/06/2019	13439.64	1276.833	215	S/. 4.20	8	S/. 1.875	80%	65.00%	67.35%	159.604
	26/06/2019	15027.37	1362.313	281	S/. 4.20	8	S/. 1.875	76%	57.26%	82.51%	170.289
	28/06/2019	6176.73	523.333	89	S/. 4.20	8	S/. 1.875	71%	66.88%	68.03%	65.417
	29/06/2019	14234.12	1320.146	229	S/. 4.20	8	S/. 1.875	78%	80.29%	69.39%	165.018
	30/06/2019	14879.57	1420.167	200	S/. 4.20	8	S/. 1.875	80%	59.85%	56.33%	177.521
JULIO	01/07/2019	7439.12	704	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	79%	53.19%	62.27%	88.000
	02/07/2019	7078.12	658	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	78%	46.44%	77.81%	82.250
	03/07/2019	7298.06	732	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	84%	60.09%	69.95%	91.500
	04/07/2019	7179.65	804	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	94%	72.58%	63.68%	100.500
	05/07/2019	6134.82	653	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	89%	60.58%	78.41%	81.625
	06/07/2019	7309.74	731	112	S/. 4.80	8	S/. 2.490	84%	78.27%	70.04%	91.375
	07/07/2019	9571.05	898.437	132	S/. 4.20	8	S/. 1.875	79%	55.65%	58.77%	112.305
	08/07/2019	10065.09	929.854	153	S/. 4.20	8	S/. 1.875	78%	70.44%	65.82%	116.232
	09/07/2019	9149.67	869.604	176	S/. 4.20	8	S/. 1.875	80%	46.34%	80.96%	108.701
	11/07/2019	15227.03	1393.792	234	S/. 4.20	8	S/. 1.875	77%	71.03%	69.24%	174.224
	12/07/2019	11308.37	1088.708	219	S/. 4.20	8	S/. 1.875	81%	56.03%	80.46%	136.089
	13/07/2019	14306.64	1352.792	289	S/. 4.20	8	S/. 1.875	79%	57.07%	85.45%	169.099
	14/07/2019	10116.83	961.833	157	S/. 4.20	8	S/. 1.875	80%	54.06%	65.29%	120.229
	15/07/2019	11258.84	1037.979	168	S/. 4.20	8	S/. 1.875	77%	52.99%	64.74%	129.747
	16/07/2019	8537.92	798.771	120	S/. 4.20	8	S/. 1.875	79%	43.82%	60.09%	99.846
	18/07/2019	4109.78	383.583	79	S/. 4.20	8	S/. 1.875	78%	80.82%	82.38%	47.948
	19/07/2019	14118.04	1323.729	234	S/. 4.20	8	S/. 1.875	79%	55.90%	70.71%	165.466
	20/07/2019	15731.84	1517.208	299	S/. 4.20	8	S/. 1.875	81%	54.71%	78.69%	189.651
	21/07/2019	13834.02	1325.104	241	S/. 4.20	8	S/. 1.875	80%	53.58%	72.75%	165.638



22/07/2019	6197.73	566.188	112	S/. 4.20	8	S/. 1.875	77%	55.64%	79.13%	70.774
26/07/2019	12723.76	1201.636	194	S/. 4.20	8	S/. 1.875	79%	66.58%	64.58%	150.205
28/07/2019	19256.72	1892.928	320	S/. 4.20	8	S/. 1.875	83%	47.49%	67.62%	236.616
29/07/2019	14089.52	1312.852	268	S/. 4.20	8	S/. 1.875	78%	61.62%	81.65%	164.107
30/07/2019	15334.49	1474.953	249	S/. 4.20	8	S/. 1.875	81%	56.07%	67.53%	184.369
31/07/2019	14264.71	1408.12	211	S/. 4.20	8	S/. 1.875	83%	58.16%	67.53%	176.015

Fuente: Empresa Hillary SAC

## Anexo 8. Hoja de Control para Pronostico – Promedio Móvil (4 Periodos)

**Tabla 26.** *Tabla Pronóstico – Método Promedio Móvil 4 Periodos*

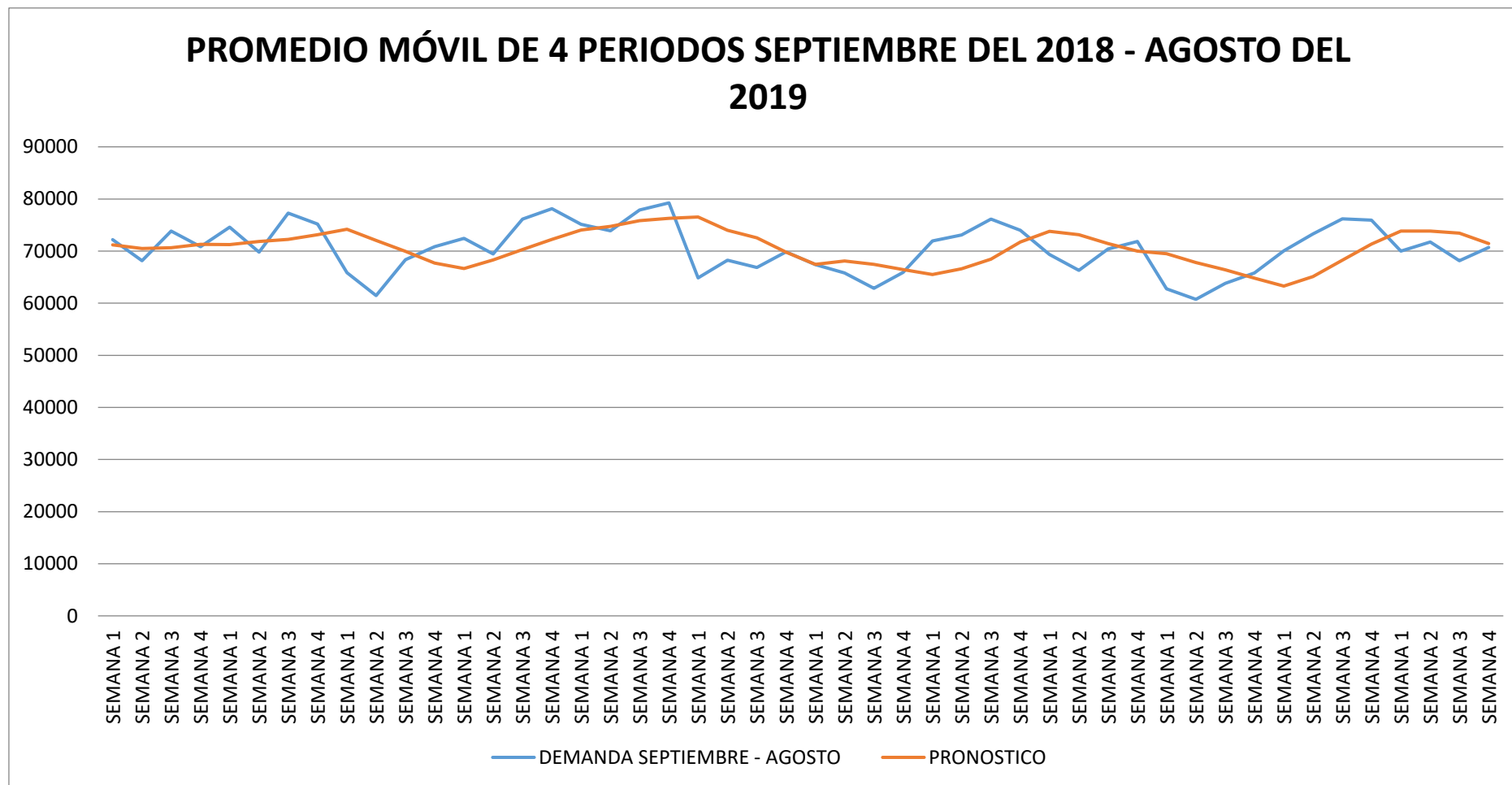
PROMEDIO PONDERADO MOVIL DE 4 PERIODOS					CÁLCULO DE MEDIDA DE ERROR DE PRONÓSTICOS				
N°	MES	SEMANA	DEMANDA SEPTIEMBRE DEL 2018 – AGOSTO DEL 2019 (Kg)	PRONÓSTICO (kg)	(d-D)^2	Error Absoluto	Error % Absoluto	Σ Error Absoluto	MAD
1	SEPTIEMBRE	SEMANA 1	72178.12	71200.05	956616.03	978.07	1.355%	978.07	978.07
2		SEMANA 2	68138.67	70492.93	5542519.55	2354.26	3.455%	3332.32	1666.16
3		SEMANA 3	73835.27	70634.93	10242147.11	3200.34	4.334%	6532.66	2177.55
4		SEMANA 4	70835.49	71315.55	230453.44	480.06	0.678%	7012.71	1753.18
5	OCTUBRE	SEMANA 1	74561.83	71246.89	10988843.78	3314.94	4.446%	10327.66	2065.53
6		SEMANA 2	69774.79	71842.82	4276727.40	2068.03	2.964%	12395.68	2065.95
7		SEMANA 3	77298.01	72251.85	25463781.21	5046.16	6.528%	17441.85	2491.69
8		SEMANA 4	75178.84	73117.53	4248998.92	2061.31	2.742%	19503.16	2437.89
9	NOVIEMBRE	SEMANA 1	65831.99	74203.37	70079961.25	8371.38	12.716%	27874.53	3097.17
10		SEMANA 2	61478.34	72020.91	111145729.49	10542.57	17.148%	38417.10	3841.71
11		SEMANA 3	68371.57	69946.80	2481333.80	1575.22	2.304%	39992.33	3635.67
12		SEMANA 4	70853.66	67715.19	9850025.33	3138.48	4.430%	43130.80	3594.23
13	DICIEMBRE	SEMANA 1	72428.13	66633.89	33573217.18	5794.24	8.000%	48925.04	3763.46
14		SEMANA 2	69441.56	68282.93	1342435.06	1158.63	1.669%	50083.68	3577.41
15		SEMANA 3	76138.81	70273.73	34399163.41	5865.08	7.703%	55948.76	3729.92
16		SEMANA 4	78137.85	72215.54	35073755.74	5922.31	7.579%	61871.07	3866.94
17	ENERO	SEMANA 1	75138.72	74036.59	1214696.05	1102.13	1.467%	62973.20	3704.31
18		SEMANA 2	73890.26	74714.24	678934.80	823.98	1.115%	63797.17	3544.29
19		SEMANA 3	77873.09	75826.41	4188899.02	2046.68	2.628%	65843.85	3465.47
20		SEMANA 4	79246.48	76259.98	8919182.25	2986.50	3.769%	68830.35	3441.52
21	FEBRERO	SEMANA 1	64872.58	76537.14	136061901.67	11664.56	17.981%	80494.91	3833.09
22		SEMANA 2	68246.09	73970.60	32770043.36	5724.51	8.388%	86219.42	3919.06
23		SEMANA 3	66830.38	72559.56	32823503.47	5729.18	8.573%	91948.60	3997.77
24		SEMANA 4	69836.99	69798.88	1452.18	38.11	0.055%	91986.71	3832.78
25	MARZO	SEMANA 1	67399.17	67446.51	2241.08	47.34	0.070%	92034.05	3681.36
26		SEMANA 2	65812.09	68078.16	5135061.91	2266.07	3.443%	94300.12	3626.93
27		SEMANA 3	62840.65	67469.66	21427710.44	4629.01	7.366%	98929.13	3664.04
28		SEMANA 4	65893.02	66472.23	335478.43	579.21	0.879%	99508.33	3553.87
29	ABRIL	SEMANA 1	71927.23	65486.23	41486448.80	6441.00	8.955%	105949.33	3653.43

30		SEMANA 2	73094.58	66618.25	41942882.65	6476.33	8.860%	112425.66	3747.52
31		SEMANA 3	76148.73	68438.87	59441941.22	7709.86	10.125%	120135.52	3875.34
32		SEMANA 4	73996.17	71765.89	4974148.88	2230.28	3.014%	122365.80	3823.93
33	MAYO	SEMANA 1	69361.33	73791.68	19627978.97	4430.35	6.387%	126796.15	3842.31
34		SEMANA 2	66319.84	73150.20	46653851.88	6830.36	10.299%	133626.51	3930.19
35		SEMANA 3	70371.82	71456.52	1176568.67	1084.70	1.541%	134711.21	3848.89
36		SEMANA 4	71842.38	70012.29	3349229.41	1830.09	2.547%	136541.30	3792.81
37	JUNIO	SEMANA 1	62742.76	69473.84	45307471.62	6731.08	10.728%	143272.38	3872.23
38		SEMANA 2	60739.19	67819.20	50126541.60	7080.01	11.656%	150352.39	3956.64
39		SEMANA 3	63819.44	66424.04	6783928.14	2604.60	4.081%	152956.99	3921.97
40		SEMANA 4	65819.95	64785.94	1069171.51	1034.01	1.571%	153991.00	3849.77
41	JULIO	SEMANA 1	70047.92	63280.34	45800206.73	6767.58	9.661%	160758.58	3920.94
42		SEMANA 2	73284.23	65106.63	66873223.54	8177.61	11.159%	168936.19	4022.29
43		SEMANA 3	76193.48	68242.89	63211960.85	7950.60	10.435%	176886.78	4113.65
44		SEMANA 4	75917.83	71336.40	20989546.66	4581.44	6.035%	181468.22	4124.28
45	AGOSTO	SEMANA 1	69973.04	73860.87	15115183.23	3887.83	5.556%	185356.04	4119.02
46		SEMANA 2	71749.42	73842.15	4379497.93	2092.72	2.917%	187448.77	4074.97
47		SEMANA 3	68163.21	73458.44	28039487.23	5295.23	7.768%	192744.00	4100.94
48		SEMANA 4	70713.29	71450.88	544031.63	737.59	1.043%	193481.58	4030.87

Fuente: Área de Producción - Hillary S.A.C

SUMA	2764.72%
n	48
<b>MAPE</b>	<b>5.79%</b>

Figura 10. Promedio Móvil - Ventas Septiembre 2018 - Agosto 2019



Fuente: Elaboración Propia, basado en los reportes de producción.

## Anexo 9. Hoja de Control para Pronóstico – Método Regresión Lineal

**Tabla 27.** *Tabla Pronóstico – Método Regresión Lineal*

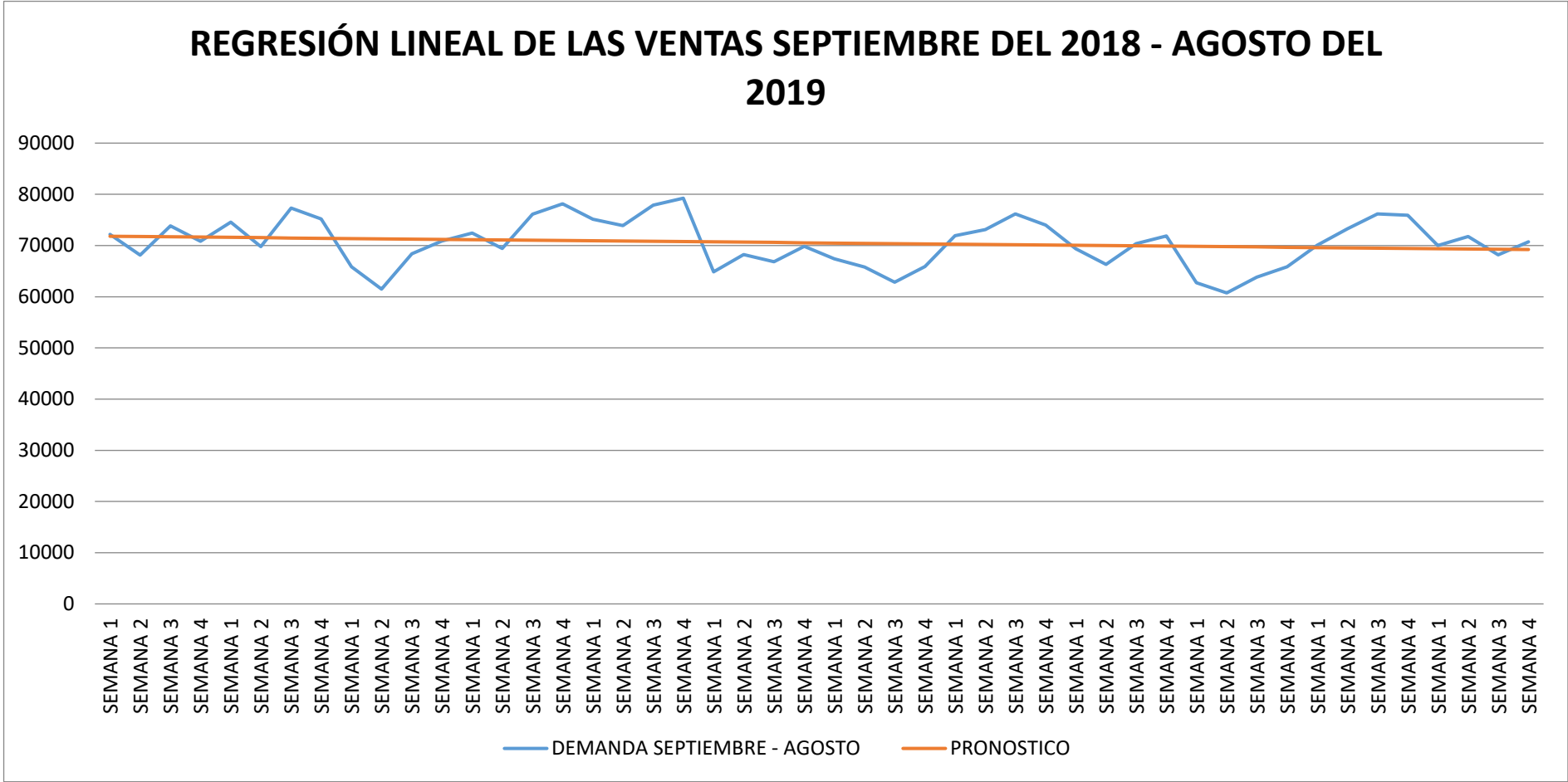
REGRESIÓN LINEAL					CÁLCULO DE MEDIDA DE ERROR DE PRONÓSTICOS				
N°	MES	SEMANA	DEMANDA AGREGADA SEPTIEMBRE DE 2018 – AGOSTO DEL 2019	PRONÓSTICO	(d-D)^2	Error Absoluto	Error % Absoluto	Σ Error Absoluto	MAD
1	SEPTIEMBRE	SEMANA 1	72178.12	69162.74	9092546.59	3015.38	4.178%	3015.38	3015.38
2		SEMANA 2	68138.67	69107.65	938927.14	968.98	1.422%	3984.37	1992.18
3		SEMANA 3	73835.27	69052.57	22874218.94	4782.70	6.478%	8767.07	2922.36
4		SEMANA 4	70835.49	68997.49	3378253.02	1838.00	2.595%	10605.07	2651.27
5	OCTUBRE	SEMANA 1	74561.83	68942.41	31577936.72	5619.42	7.537%	16224.49	3244.90
6		SEMANA 2	69774.79	68887.32	787598.45	887.47	1.272%	17111.96	2851.99
7		SEMANA 3	77298.01	68832.24	71669260.46	8465.77	10.952%	25577.73	3653.96
8		SEMANA 4	75178.84	68777.16	40981537.78	6401.68	8.515%	31979.41	3997.43
9	NOVIEMBRE	SEMANA 1	65831.99	68722.08	8352591.84	2890.09	4.390%	34869.50	3874.39
10		SEMANA 2	61478.34	68666.99	51676726.21	7188.65	11.693%	42058.15	4205.82
11		SEMANA 3	68371.57	68611.91	57763.37	240.34	0.352%	42298.49	3845.32
12		SEMANA 4	70853.66	68556.83	5275438.99	2296.83	3.242%	44595.32	3716.28
13	DICIEMBRE	SEMANA 1	72428.13	68501.75	15416498.16	3926.38	5.421%	48521.71	3732.44
14		SEMANA 2	69441.56	68446.66	989820.76	994.90	1.433%	49516.61	3536.90
15		SEMANA 3	76138.81	68391.58	60019570.40	7747.23	10.175%	57263.84	3817.59
16		SEMANA 4	78137.85	68336.50	96066507.77	9801.35	12.544%	67065.19	4191.57
17	ENERO	SEMANA 1	75138.72	68281.42	47022629.60	6857.30	9.126%	73922.49	4348.38
18		SEMANA 2	73890.26	68226.33	32080072.75	5663.93	7.665%	79586.42	4421.47
19		SEMANA 3	77873.09	68171.25	94125695.82	9701.84	12.459%	89288.26	4699.38
20		SEMANA 4	79246.48	68116.17	123883852.05	11130.31	14.045%	100418.57	5020.93
21	FEBRERO	SEMANA 1	64872.58	68061.09	10166565.42	3188.51	4.915%	103607.08	4933.67
22		SEMANA 2	68246.09	68006.00	57641.91	240.09	0.352%	103847.17	4720.33
23		SEMANA 3	66830.38	67950.92	1255610.39	1120.54	1.677%	104967.71	4563.81
24		SEMANA 4	69836.99	67895.84	3768072.14	1941.15	2.780%	106908.86	4454.54

25	MARZO	SEMANA 1	67399.17	67840.76	194997.52	441.59	0.655%	107350.44	4294.02
26		SEMANA 2	65812.09	67785.67	3895028.86	1973.58	2.999%	109324.03	4204.77
27		SEMANA 3	62840.65	67730.59	23911515.72	4889.94	7.781%	114213.97	4230.15
28		SEMANA 4	65893.02	67675.51	3177262.64	1782.49	2.705%	115996.45	4142.73
29	ABRIL	SEMANA 1	71927.23	67620.43	18548566.93	4306.80	5.988%	120303.26	4148.39
30		SEMANA 2	73094.58	67565.34	30572464.18	5529.24	7.564%	125832.50	4194.42
31		SEMANA 3	76148.73	67510.26	74623158.85	8638.47	11.344%	134470.97	4337.77
32		SEMANA 4	73996.17	67455.18	42784578.91	6540.99	8.840%	141011.96	4406.62
33	MAYO	SEMANA 1	69361.33	67400.10	3846441.50	1961.23	2.828%	142973.19	4332.52
34		SEMANA 2	66319.84	67345.01	1050979.32	1025.17	1.546%	143998.37	4235.25
35		SEMANA 3	70371.82	67289.93	9498043.93	3081.89	4.379%	147080.26	4202.29
36		SEMANA 4	71842.38	67234.85	21229352.60	4607.53	6.413%	151687.79	4213.55
37	JUNIO	SEMANA 1	62742.76	67179.77	19687016.48	4437.01	7.072%	156124.79	4219.59
38		SEMANA 2	60739.19	67124.68	40774519.05	6385.49	10.513%	162510.29	4276.59
39		SEMANA 3	63819.44	67069.60	10563542.42	3250.16	5.093%	165760.45	4250.27
40		SEMANA 4	65819.95	67014.52	1426992.41	1194.57	1.815%	166955.01	4173.88
41	JULIO	SEMANA 1	70047.92	66959.44	9538737.21	3088.48	4.409%	170043.50	4147.40
42		SEMANA 2	73284.23	66904.35	40702831.86	6379.88	8.706%	176423.38	4200.56
43		SEMANA 3	76193.48	66849.27	87314252.95	9344.21	12.264%	185767.59	4320.18
44		SEMANA 4	75917.83	66794.19	83240844.90	9123.64	12.018%	194891.23	4429.35
45	AGOSTO	SEMANA 1	69973.04	66739.11	10458332.84	3233.93	4.622%	198125.16	4402.78
46		SEMANA 2	71749.42	66684.02	25658247.45	5065.40	7.060%	203190.56	4417.19
47		SEMANA 3	68163.21	66628.94	2353983.08	1534.27	2.251%	204724.83	4355.85
48		SEMANA 4	70713.29	66573.86	17134897.68	4139.43	5.854%	208864.26	4351.34

Fuente: Área de Producción - Hillary S.A.C

SUMA	258.437%
n	48
<b>MAPE</b>	<b>5.38%</b>

Figura 11. Gráfico de Regresión Lineal - Ventas septiembre 2018 - Agosto 2019



Fuente: Elaboración Propia, basado en los reportes de producción.

## Anexo 10. Hoja de Control para Pronóstico –Índice Estacional

**Tabla 28.** *Pronóstico de Demanda Estacional*

PRONOSTICO DE DEMANDA AGREGADA DE SEPTIEMBRE DEL 2018 – AGOSTO DEL 2019														
MES/AÑO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	PROMEDIO	INDICE
SEMANA 1	72178.12	74561.83	65831.99	72428.13	75138.72	64872.58	67399.17	71927.23	69361.33	62742.76	70047.92	69973.04	71250.02	0.996
SEMANA 2	68138.67	69774.79	61478.34	69441.56	73890.26	68246.09	65812.09	73094.58	66319.84	60739.19	73284.23	71749.42	67208.34	0.940
SEMANA 3	73835.27	77298.01	68371.57	76138.81	77873.09	66830.38	62840.65	76148.73	70371.82	63819.44	76193.48	68163.21	73910.92	1.033
SEMANA 4	70835.49	75178.84	70853.66	78137.85	79246.48	69836.99	65893.02	73996.17	71842.38	65819.95	75917.83	70713.29	73751.46	1.031
TOTAL	284987.55	296813.47	266535.56	296146.35	306148.55	269786.04	261944.93	295166.71	277895.37	253121.34	295443.46	280598.96	286120.733	
													71530.18	

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 11. Hoja de Control para Pronóstico – Método Regresión Lineal e Índice Estacional

**Tabla 29.** *Pronóstico de Demanda Estacional e Regresión Lineal*

REGRESIÓN LINEAL E ÍNDICE ESTACIONAL							CÁLCULO DE MEDIDA DE ERROR DE PRONÓSTICOS				
N°	MES	SEMANA	VENTAS SEPTIEMBRE DEL 2018 – AGOSTO DEL 2019 (Kg)	PRONÓSTICO DE REGRESIÓN LINEAL (Kg)	ÍNDICE ESTACIONAL	PRONÓSTICO (Kg)	(d-D)^2	Error Absoluto	Error % Absoluto	Σ Error Absoluto	MAD
1	SEPTIEMBRE	SEMANA 1	72178.12	71806.69	0.996	71895.42	79921.23	282.70	0.392%	282.70	282.70
2		SEMANA 2	68138.67	71751.61	0.940	64021.74	16949099.46	4116.93	6.042%	4399.63	2199.82
3		SEMANA 3	73835.27	71696.53	1.033	76292.72	6039069.59	2457.45	3.328%	6857.08	2285.69
4		SEMANA 4	70835.49	71641.45	1.031	73035.19	4838698.05	2199.70	3.105%	9056.79	2264.20
5	OCTUBRE	SEMANA 1	74561.83	71586.36	0.996	74269.79	85287.26	292.04	0.392%	9348.83	1869.77
6		SEMANA 2	69774.79	71531.28	0.940	65559.01	17772822.35	4215.78	6.042%	13564.61	2260.77
7		SEMANA 3	77298.01	71476.20	1.033	79870.71	6618794.94	2572.70	3.328%	16137.31	2305.33
8		SEMANA 4	75178.84	71421.12	1.031	77513.42	5450269.25	2334.58	3.105%	18471.89	2308.99



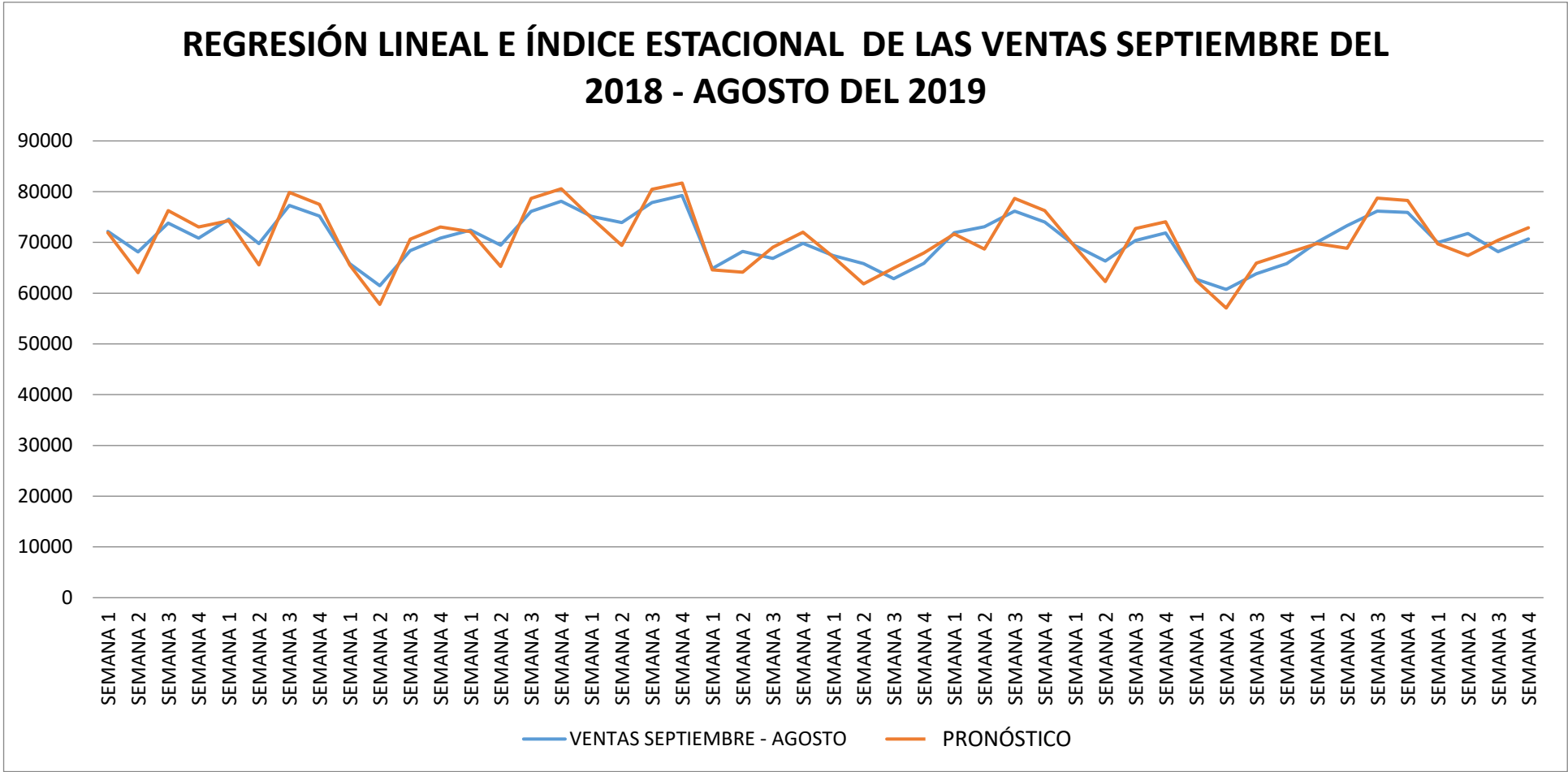
9	NOVIEMBRE	SEMANA 1	65831.99	71366.03	0.996	65574.14	66485.20	257.85	0.392%	18729.74	2081.08
10		SEMANA 2	61478.34	71310.95	0.940	57763.83	13797601.21	3714.51	6.042%	22444.25	2244.43
11		SEMANA 3	68371.57	71255.87	1.033	70647.17	5178373.90	2275.60	3.328%	24719.86	2247.26
12		SEMANA 4	70853.66	71200.79	1.031	73053.93	4841180.72	2200.27	3.105%	26920.13	2243.34
13	DICIEMBRE	SEMANA 1	72428.13	71145.70	0.996	72144.45	80475.85	283.68	0.392%	27203.81	2092.60
14		SEMANA 2	69441.56	71090.62	0.940	65245.91	17603469.05	4195.65	6.042%	31399.46	2242.82
15		SEMANA 3	76138.81	71035.54	1.033	78672.93	6421765.89	2534.12	3.328%	33933.58	2262.24
16		SEMANA 4	78137.85	70980.46	1.031	80564.32	5887753.66	2426.47	3.105%	36360.05	2272.50
17	ENERO	SEMANA 1	75138.72	70925.37	0.996	74844.42	86612.11	294.30	0.392%	36654.35	2156.14
18		SEMANA 2	73890.26	70870.29	0.940	69425.82	19931212.21	4464.44	6.042%	41118.78	2284.38
19		SEMANA 3	77873.09	70815.21	1.033	80464.93	6717646.02	2591.84	3.328%	43710.63	2300.56
20		SEMANA 4	79246.48	70760.13	1.031	81707.38	6056011.32	2460.90	3.105%	46171.52	2308.58
21	FEBRERO	SEMANA 1	64872.58	70705.04	0.996	64618.49	64561.46	254.09	0.392%	46425.61	2210.74
22		SEMANA 2	68246.09	70649.96	0.940	64122.67	17002581.79	4123.42	6.042%	50549.03	2297.68
23		SEMANA 3	66830.38	70594.88	1.033	69054.69	4947549.64	2224.31	3.328%	52773.34	2294.49
24		SEMANA 4	69836.99	70539.80	1.031	72005.69	4703246.52	2168.70	3.105%	54942.04	2289.25
25	MARZO	SEMANA 1	67399.17	70484.71	0.996	67135.18	69688.34	263.99	0.392%	55206.02	2208.24
26		SEMANA 2	65812.09	70429.63	0.940	61835.73	15811413.25	3976.36	6.042%	59182.38	2276.25
27		SEMANA 3	62840.65	70374.55	1.033	64932.17	4374451.81	2091.52	3.328%	61273.90	2269.40
28		SEMANA 4	65893.02	70319.47	1.031	67939.24	4187024.88	2046.22	3.105%	63320.12	2261.43
29	ABRIL	SEMANA 1	71927.23	70264.38	0.996	71645.51	79366.58	281.72	0.392%	63601.84	2193.17
30		SEMANA 2	73094.58	70209.30	0.940	68678.22	19504268.80	4416.36	6.042%	68018.20	2267.27
31		SEMANA 3	76148.73	70154.22	1.033	78683.18	6423439.36	2534.45	3.328%	70552.66	2275.89
32		SEMANA 4	73996.17	70099.14	1.031	76294.02	5280137.11	2297.85	3.105%	72850.51	2276.58
33	MAYO	SEMANA 1	69361.33	70044.05	0.996	69089.66	73805.01	271.67	0.392%	73122.18	2215.82
34		SEMANA 2	66319.84	69988.97	0.940	62312.81	16056329.18	4007.03	6.042%	77129.22	2268.51
35		SEMANA 3	70371.82	69933.89	1.033	72714.00	5485798.68	2342.18	3.328%	79471.39	2270.61
36		SEMANA 4	71842.38	69878.81	1.031	74073.35	4977234.92	2230.97	3.105%	81702.37	2269.51
37	JUNIO	SEMANA 1	62742.76	69823.72	0.996	62497.01	60391.84	245.75	0.392%	81948.11	2214.81
38		SEMANA 2	60739.19	69768.64	0.940	57069.34	13467820.38	3669.85	6.042%	85617.97	2253.10
39		SEMANA 3	63819.44	69713.56	1.033	65943.54	4511783.77	2124.10	3.328%	87742.06	2249.80
40		SEMANA 4	65819.95	69658.48	1.031	67863.90	4177743.89	2043.95	3.105%	89786.02	2244.65
41	JULIO	SEMANA 1	70047.92	69603.39	0.996	69773.56	75273.40	274.36	0.392%	90060.38	2196.59

42		SEMANA 2	73284.23	69548.31	0.940	68856.41	19605611.02	4427.82	6.042%	94488.20	2249.72
43		SEMANA 3	76193.48	69493.23	1.033	78729.42	6430991.25	2535.94	3.328%	97024.14	2256.38
44		SEMANA 4	75917.83	69438.15	1.031	78275.36	5557945.56	2357.53	3.105%	99381.67	2258.67
45	AGOSTO	SEMANA 1	69973.04	69383.06	0.996	69698.97	75112.55	274.07	0.392%	99655.73	2214.57
46		SEMANA 2	71749.42	69327.98	0.940	67414.33	18792999.97	4335.09	6.042%	103990.82	2260.67
47		SEMANA 3	68163.21	69272.90	1.033	70431.88	5146860.16	2268.67	3.328%	106259.49	2260.84
48		SEMANA 4	70713.29	69217.82	1.031	72909.20	4822017.74	2195.91	3.105%	108455.40	2259.49

Fuente: Área de Producción - Hillary S.A.C

SUMA	154.408%
n	48
<b>MAPE</b>	<b>3.22%</b>

Figura 12. Gráfico de Regresión Lineal e Índice Estacional - Ventas septiembre 2018 - Agosto 2019



Fuente: Elaboración Propia

## Anexo12. Plan Agregado de Producción

**Tabla 30.** Plan Agregado - Estrategia de Persecución

FORMATO DE ESTRATEGIA DE PERSECUSIÓN						Julio del 2019 Versión: 00 Código: 002	
PRODUCCIÓN POR MES	Set.19	Oct.19	Nov.19	Dic.19	Ene.20	Feb.20	Total
Días productivos	22	18	21	21	22	20	
Ventas pronosticadas en toneladas	276315	275434	274552	273671	272790	271908	1644670
N° de trabajadores	71	86	74	73	70	76	450
Plantilla real	70	70	70	70	70	70	420
Variación en planilla	1	16	4	3	0	6	
Horas regulares disponibles	12320	10080	11760	11760	12320	11200	69440
<b>Producción regular</b>	246400	201600	235200	235200	246400	224000	
Horas regulares trabajadas	8547	21095	11244	10992	7540	13688	73106
Horas regulares ociosas							0
<b>Producción extraordinaria</b>							
Horas extras realizadas							
<b>Producción subcontratada</b>							
<b>Inventario final</b>	2283	46290	11897	11104	889	20718	93182
<b>Costos</b>							
Costos de contrataciones y despidos	S/. 32.44	S/. 803.65	S/. 177.04	S/. 165.24	-S/. 12.63	S/. 323.71	S/. 1,489.44
Costos de horas regulares trabajadas	S/. 51,744.00	S/. 42,336.00	S/. 49,392.00	S/. 49,392.00	S/. 51,744.00	S/. 47,040.00	S/. 291,648.00
Costos de horas regulares ociosas							
Costo horas extraordinarias							
Costo de producción subcontratada							
Costo de posición y ruptura	S/. 1,332.03	S/. 27,002.67	S/. 6,939.98	S/. 6,477.28	S/. 518.74	S/. 12,085.23	S/. 54,355.93
<b>Costo total incremental</b>							S/. 347,493.37

Fuente: Libro de Planificación y Control (Chapman)

**Tabla 31. Plan Agregado - Estrategia de Tiempo Extra**

FORMATO DE ESTRATEGIA DE TIEMPO EXTRA						Julio del 2019 Versión: 00 Código: 002	
PRODUCCIÓN POR MES	Set.19	Oct.19	Nov.19	Dic.19	Ene.20	Feb.20	Total
Días productivos	22	18	21	21	22	20	
Ventas pronosticadas en toneladas	276315	275434	274552	273671	272790	271908	1644670
N° de trabajadores	71	86	74	73	70	76	
Plantilla real	70	70	70	70	70	70	420
Variación en planilla	0	16	4	3		6	
Horas regulares disponibles	12320	10080	11760	11760	12320	11200	69440
<b>Producción regular</b>	246400	201600	235200	235200	246400	224000	
Horas regulares trabajadas	8547	21095	11244	10992	7540	13688	73106
Horas regulares ociosas							0
<b>Producción extraordinaria</b>	29915	73834	39352	38471	26390	47908	
Horas extras realizadas	237	586	312	305	209	380	2031
<b>Producción subcontratada</b>							
<b>Inventario final</b>	2283	46290	11897	11104	889	20718	93182
<b>Costos</b>							
Costos de contrataciones y despidos	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. -
Costos de horas regulares trabajadas	S/. 51,744.00	S/. 42,336.00	S/. 49,392.00	S/. 49,392.00	S/. 51,744.00	S/. 47,040.00	S/. 291,648.00
Costos de horas regulares ociosas							
Costo horas extraordinarias	S/. 1,495.75	S/. 3,691.68	S/. 1,967.62	S/. 1,923.55	S/. 1,319.48	S/. 2,395.42	S/. 12,793.50
Costo de producción subcontratada	S/. 2,283.48	S/. 46,290.29	S/. 11,897.10	S/. 11,103.91	-S/. 889.27	S/. 20,717.54	S/. 91,403.05
Costo de posición y ruptura	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. -
<b>Costo total incremental</b>							S/. 395,844.55

Fuente: Libro de Planificación y Control (Champman)

**Tabla 32.** Plan Agregado – Estrategia Nivelación

FORMATO DE ESTRATEGIA DE NIVELACIÓN						Julio del 2019 Versión: 00 Código: 002	
PRODUCCIÓN POR MES	Set.19	Oct.19	Nov.19	Dic.19	Ene.20	Feb.20	Total
Días productivos	22	18	21	21	22	20	
Ventas pronosticadas en toneladas	276315	275434	274552	273671	272790	271908	1644670
N° de trabajadores	75	75	75	75	75	75	
Plantilla real	70	70	70	70	70	70	420
Variación en planilla	5	5	5	5	5	5	
Horas regulares disponibles	13131	10743	12534	12534	13131	11937	74010
<b>Producción regular</b>	281375	230216	268585	268585	281375	255795	
Horas regulares trabajadas	0	12919	1705	1453	0	4604	20681
Horas regulares ociosas							0
<b>Producción extraordinaria</b>							
Horas extras realizadas							
<b>Producción subcontratada</b>							
<b>Inventario final</b>	32692	17674	21488	22281	35864	11078	141078
<b>Costos</b>							
Costos de contratacion y ruptura	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. -
Costos de horas regulares trabajadas	S/. 55,149.50	S/. 45,122.32	S/. 52,642.71	S/. 52,642.71	S/. 55,149.50	S/. 50,135.91	S/. 310,842.64
Costos de horas regulares ociosas							
Costo horas extraordinarias							
Costo de producción subcontratada							
Costo de poción y ruptura	S/. 19,070.06	S/. 10,310.05	S/. 12,534.74	S/. 12,997.43	S/. 20,920.83	S/. 6,462.12	S/. 82,295.23
<b>Costo total incremental</b>							S/. 393,137.87

Fuente: Libro de Planificación y Control (Champman)

### Anexo 13: Cálculo de Error de Pronóstico para Filete de Caballa – Método Promedio Móvil 4 Periodos

**Tabla 33.** *Tabla Pronóstico de Filete de Caballa – Método Promedio Móvil 4 Periodo*

REGRESIÓN LINEAL					CÁLCULO DE MEDIDA DE ERROR DE PRONÓSTICOS				
N°	MES	SEMANA	DEMANDA Junio del 2019 – Agosto del 2019 (Kg)	PRONÓSTICO (Kg)	(d-D)^2	Error Absoluto	Error % Absoluto	Σ Error Absoluto	MAD
1	JUNIO	SEMANA 1	31115.672	26914.81	17647220.67	4200.86	13.501%	4200.86	4200.86
2		SEMANA 2	25547.328	26460.59	834039.49	913.26	3.575%	5114.12	2557.06
3		SEMANA 3	24742.2624	25544.01	642798.46	801.75	3.240%	5915.86	1971.95
4		SEMANA 4	17472.8081	25739.17	68332729.71	8266.36	47.310%	14182.23	3545.56
5	JULIO	SEMANA 1	32084.304	24719.52	54240078.36	7364.79	22.954%	21547.01	4309.40
6		SEMANA 2	20840.640	24961.68	16982934.58	4121.04	19.774%	25668.05	4278.01
7		SEMANA 3	22360.032	23785.00	2030544.12	1424.97	6.373%	27093.02	3870.43
8		SEMANA 4	16468.480	23189.45	45171384.24	6720.97	40.811%	33813.99	4226.75
9	AGOSTO	SEMANA 1	26960.640	22938.36	16178704.22	4022.28	14.919%	37836.26	4204.03
10		SEMANA 2	18005.856	21657.45	13334124.13	3651.59	20.280%	41487.85	4148.79
11		SEMANA 3	14920.8048	20948.75	36336147.45	6027.95	40.400%	47515.80	4319.62
12		SEMANA 4	16625.5512	19088.95	6068310.00	2463.39	14.817%	49979.19	4164.93

SUMA	247.954%
N	12
<b>MAPE</b>	<b>20.66%</b>

Fuente: Área de Producción – Hillary S.A.C

# **Anexo 14: Cálculo de Error de Pronostico para Filete de Caballa – Método Regresión Lineal**

**Tabla 34.** *Tabla Pronóstico de Filete de Caballa – Método Regresión Lineal*

REGRESIÓN LINEAL					CÁLCULO DE MEDIDA DE ERROR DE PRONÓSTICOS				
N°	MES	SEMANA	DEMANDA JUNIO DEL 2019 – AGOSTO DEL 2019 (Kg)	PRONÓSTICO (Kg )	(d-D)^2	Error Absoluto	Error % Absoluto	Σ Error Absoluto	MAD
1	JUNIO	SEMANA 1	31115.672	28032.68	9504829.91	3082.99	9.908%	3082.99	3082.99
2		SEMANA 2	25547.328	26983.47	2062511.02	1436.14	5.622%	4519.13	2259.57
3		SEMANA 3	24742.2624	25934.26	1420866.37	1192.00	4.818%	5711.14	1903.71
4		SEMANA 4	17472.8081	24885.05	54941393.95	7412.25	42.422%	13123.38	3280.85
5	JULIO	SEMANA 1	32084.304	23835.85	68037072.69	8248.46	25.709%	21371.84	4274.37
6		SEMANA 2	20840.640	22786.64	3786900.79	1946.00	9.338%	23317.84	3886.31
7		SEMANA 3	22360.032	21737.43	387637.00	622.61	2.784%	23940.44	3420.06
8		SEMANA 4	16468.480	20688.22	17806187.85	4219.74	25.623%	28160.18	3520.02
9	AGOSTO	SEMANA 1	26960.640	19639.01	53606283.60	7321.63	27.157%	35481.81	3942.42
10		SEMANA 2	18005.856	18589.80	340990.23	583.94	3.243%	36065.75	3606.58
11		SEMANA 3	14920.8048	17540.59	6863277.56	2619.79	17.558%	38685.54	3516.87
12		SEMANA 4	16625.5512	16491.38	18001.51	134.17	0.807%	38819.71	3234.98

SUMA	174.987%
N	12
<b>MAPE</b>	<b>14.58%</b>

Fuente: Área de Producción – Hillary S.A.C



## Anexo 15: Cálculo de Error de Pronóstico para Filete de Caballa – Método Regresión Lineal e Índice Estacional

**Tabla 35.** *Tabla de Índice Estacional de Filete de Caballa*

<b>PRONÓSTICO DE DEMANDA DE JUNIO DEL 2019 – AGOSTO DEL 2019 (Kilogramos)</b>					
<b>MES/AÑO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>ÍNDICE</b>
SEMANA 1	31115.67	32084.30	26960.64	30053.54	1.102
SEMANA 2	25547.33	20840.64	18005.86	21464.608	0.964
SEMANA 3	24742.26	22360.03	14920.80	20674.37	0.929
SEMANA 4	17472.81	16468.48	16625.55	16855.6131	0.757
TOTAL	98878.0705	91753.456	76512.852	89048.1262	
				22262.03	

Fuente: Área de Producción – Hillary S.A.C

**Tabla 36.** *Tabla Pronóstico de Filete de Caballa – Método Regresión Lineal e Índice Estacional*

REGRESIÓN LINEAL E ÍNDICE ESTACIONAL							CÁLCULO DE MEDIDA DE ERROR DE PRONÓSTICOS				
N°	MES	SEMANA	DEMANDA JUNIO DEL 2019 – AGOSTO DEL 2019 (Kg)	PRONÓSTICO DE REGRESIÓN LINEAL (Kg)	ÍNDICE ESTACIONAL	PRONÓSTICO (Kg)	(d-D)^2	Error Absoluto	Error % Absoluto	Σ Error Absoluto	MAD
1	JUNIO	SEMANA 1	31115.67	28032.68	1.102	30892.02	50022.41	223.66	0.72%	223.66	223.66
2		SEMANA 2	25547.33	26983.47	0.964	24632.23	837412.59	915.10	3.58%	1138.76	569.38
3		SEMANA 3	24742.26	25934.26	0.929	22977.71	3113630.33	1764.55	7.13%	2903.31	967.77
4		SEMANA 4	17472.81	24885.05	0.823	14380.12	9564713.07	3092.69	17.70%	5995.99	1499.00
5	JULIO	SEMANA 1	32084.30	23835.85	1.102	35356.90	10709904.27	3272.60	10.20%	9268.59	1853.72
6		SEMANA 2	20840.64	22786.64	0.964	20094.13	557276.36	746.51	3.58%	10015.10	1669.18
7		SEMANA 3	22360.03	21737.43	0.929	20765.38	2542922.20	1594.65	7.13%	11609.76	1658.54
8		SEMANA 4	16468.48	20688.22	0.823	13553.56	8496764.20	2914.92	17.70%	14524.68	1815.58
9	AGOSTO	SEMANA 1	26960.64	19639.01	1.102	29710.63	7562419.04	2749.99	10.20%	17274.66	1919.41
10		SEMANA 2	18005.86	18589.80	0.964	17360.89	415983.46	644.97	3.58%	17919.63	1791.96
11		SEMANA 3	14920.80	17540.59	0.929	13856.70	1132329.26	1064.11	7.13%	18983.74	1725.79
12		SEMANA 4	16625.55	16491.38	0.823	13682.83	8659616.08	2942.72	17.70%	21926.46	1827.21

SUMA	106.360%
n	12
<b>MAPE</b>	<b>8.86%</b>

Fuente: Área de Producción – Hillary S.A.C

## Anexo 16: Pronostico de Ventas Septiembre a Noviembre - Método Regresión Lineal e Índice Estacional

**Tabla 37.** Tabla de Pronostico de Regresión Lineal Septiembre - Noviembre

REGRESIÓN LINEAL E ÍNDICE ESTACIONAL							CÁLCULO DE MEDIDA DE ERROR DE PRONÓSTICOS				
N°	MES	SEMANA	PRONÓSTICO SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE (Kg)	ÍNDICE ESTACIONAL	PRONÓSTICO (Kilogramos)	PRONÓSTICO (Cajas)	(d-D)^2	Error Absoluto	Error % Absoluto	Σ Error Absoluto	MAD
13	SEPTIEMBRE	SEMANA 1	26353.95	1.023	26960.09	2553	367406.65	606.14	2.300%	606.14	46.63
14		SEMANA 2	26144.11	0.982	25673.51	2431	221458.61	470.59	1.800%	1076.73	76.91
15		SEMANA 3	25934.26	0.929	24084.71	2281	3420866.03	1849.56	7.132%	2926.29	195.09
16		SEMANA 4	25724.42	0.823	21171.20	2005	20731836.22	4553.22	17.700%	7479.52	467.47
17	OCTUBRE	SEMANA 1	25514.58	1.023	26101.42	2472	344375.71	586.84	2.300%	8066.35	474.49
18		SEMANA 2	25304.74	0.982	24849.25	2353	207466.84	455.49	1.800%	8521.84	473.44
19		SEMANA 3	25094.90	0.929	23305.20	2207	3203015.47	1789.70	7.132%	10311.53	542.71
20		SEMANA 4	24885.05	0.823	20480.40	1939	19400982.23	4404.65	17.700%	14716.19	735.81
21	NOVIEMBRE	SEMANA 1	24675.21	1.023	25242.74	2390	322090.17	567.53	2.300%	15283.72	727.80
22		SEMANA 2	24465.37	0.982	24024.99	2275	193931.61	440.38	1.800%	15724.09	714.73
23		SEMANA 3	24255.53	0.929	22525.69	2133	2992331.66	1729.84	7.132%	17453.93	758.87
24		SEMANA 4	24045.69	0.823	19789.60	1874	18114273.16	4256.09	17.700%	21710.02	904.58

Fuente: Elaboración Propia, basado en resultados de Pronósticos

SUMA	106.360%
n	12
<b>MAPE</b>	<b>8.86%</b>

# **Anexo 17. Plan de necesidades de producción de filete de caballa**

**Tabla 38.** *Plan de Necesidades de Filete de Caballa para meses de Septiembre – Noviembre*

<b>PLAN DE NECESIDADES DE PRODUCCIÓN DE FILETE DE CABALLA</b>													
<b>Mes</b>	<b>SEM 13</b>	<b>SEM 14</b>	<b>SEM 15</b>	<b>SEM 16</b>	<b>SEM 17</b>	<b>SEM 18</b>	<b>SEM 19</b>	<b>SEM 20</b>	<b>SEM 21</b>	<b>SEM 22</b>	<b>SEM 23</b>	<b>SEM 24</b>	<b>Acumulado</b>
<b>Previsión de demanda</b>	2553	2431	2281	2005	2472	2353	2207	1939	2390	2275	2133	1874	26914
<b>Pedidos comprometidos</b>	50												
<b>Pedidos pendientes</b>	50												
<b>Ajuste de inventarios</b>	50												
<b>Plan Necesidades Producción (PNP)</b>	2553	2431	2281	2005	2472	2353	2207	1939	2390	2275	2133	1874	26914
<b>Plan acumulado</b>	2553	4984	7265	9270	11742	14095	16302	18241	20631	22907	25040	26914	26914

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 18. Formato Plan maestro de Producción de Filete de Caballa

**Tabla 39.** Plan Maestro de Producción de Filete de Caballa Septiembre - Jurel

<b>Datos para el pedido óptimo</b>				
costo de orden de pedido		118.83		
costo de almacenaje		0.93		
$\Theta$		12		
Qº CAJAS		680		
TIEMPO DE SUMINISTRO CAJAS		0.38		
DIAS LABORABLES		26	26	26

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN													
MESES		SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
VENTA DE TONELADAS DE FILETE		9270				8971				8673			
SEMANAS	0	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
NECESIDADES BRUTAS (NB <sub>i</sub> )		1426	1426	1426	1426	1929	1929	1929	1929	2076	2076	2076	2076
Inventario en exceso sobre PAP (IE <sub>i</sub> )		0	614	549	483	417	529	640	72	184	148	113	77
RECEPCIONES PROGRAMADAS (RPI)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas de producción (NN <sub>i</sub> )		1426	812	878	943	1512	1400	1288	1857	1892	1928	1963	1999
PMP de P1 (RPPL <sub>i</sub> )	2040	1360	1360	1360	2040	2040	1360	2040	2040	2040	2040	2040	0

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 19. Formato Plan de Requerimiento de Materiales (MRP) del Filete de Caballa**

Figura 13. Jerarquización de Materiales para el Filete de Caballa



Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 40.** *Requerimiento de Materiales de Filete de Caballa*

PRODUCTO	MESES		
REQUERIMIENTO BRUTO	1	2	3
	9270	8971	8673

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 41. Requerimiento de Materiales de Filete de Caballa**

ELMENTO: FILETE	TAMAÑO DE LOTE :		680			TIEMPO DE ESPERA :		1	SEMANA				
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
REQUERIMIENTO BRUTO	2040.48	1360.321202	1360.321202	1360.321	2040.4818	2040.482	1360.321	2040.481803	2040.481803	2040.4818	2040.481803	2040.481803	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS				2000									
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	2500	1139.678798	-220.642404	1099.036	-941.4454	-2301.93	-2982.248	-4342.730217	-5703.21202	-7063.69382	-8424.175626	-9784.657429	-9104.657429
REQUERIMIENTOS NETOS		0	220.642404	0	941.44541	2981.927	3662.248	5022.730217	6383.21202	7743.69382	9104.175626	10464.65743	9784.657429
LIBERACIÓN PLANIFICADA DEL PEDIDO	0	680	0	680	680	680	680	680	680	680	680	680	0

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 42. Requerimiento de Materiales de latas para Filete de Caballa**

ELMENTO: LATAS	TAMAÑO DE LOTE :		32640			TIEMPO DE ESPERA :		1	SEMANA				
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
REQUERIMIENTO BRUTO		32640	0	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS													
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
REQUERIMIENTOS NETOS		32290	0	32290	32290	32290	32290	32290	32290	32290	32290	32290	0
LIBERACIÓN PLANIFICADA DEL PEDIDO	32640	0	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	0	0

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 43. Requerimiento de Materiales de tapas para Filete de Caballa**

ELEMENTO: TAPAS	TAMAÑO DE LOTE :		32640			TIEMPO DE ESPERA :		1	SEMANA				
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
REQUERIMIENTO BRUTO		32640	0	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS													
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	15000	-17640	-17640	-17640	-17640	-17640	-17640	-17640	-17640	-17640	-17640	-17640	15000
REQUERIMIENTOS NETOS		17640	17640	50280	50280	50280	50280	50280	50280	50280	50280	50280	17640
LIBERACIÓN PLANIFICADA DEL PEDIDO	0	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	0

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 44. Requerimiento de Materiales de etiquetas para Filete de Caballa**

ELEMENTO: ETIQUETAS	TAMAÑO DE LOTE :				TIEMPO DE ESPERA :				1	SEMANA			
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
REQUERIMIENTO BRUTO		32640	0	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS													
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	50000	17360	17360	-15280	-15280	-15280	-15280	-15280	-15280	-15280	-15280	-15280	17360
REQUERIMIENTOS NETOS		0	0	15280	47920	47920	47920	47920	47920	47920	47920	47920	15280
LIBERACIÓN PLANIFICADA DEL PEDIDO	0	0	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	32640	0

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 45. Requerimiento de Materiales de aceite para Filete de Caballa**

ELEMENTO: ACEITE	TAMAÑO DE LOTE :				TIEMPO DE ESPERA :				1	SEMANA			
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
REQUERIMIENTO BRUTO	0	1632	0	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS													
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	1800	168	168	-1464	-1464	-1464	-1464	-1464	-1464	-1464	-1464	-1464	168
REQUERIMIENTOS NETOS		0	0	1464	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	3096	1464
LIBERACIÓN PLANIFICADA DEL PEDIDO	0	0	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	1632	0

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 46. Requerimientos de Materiales de Caballa para Filete de Caballa**

ELEMENTO: CABALLA	TAMAÑO DE LOTE :				TIEMPO DE ESPERA :				1	SEMANA			
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
REQUERIMIENTO BRUTO	0	3916.8	0	3916.8	3916.8	3916.8	3916.8	3916.8	3916.8	3916.8	3916.8	3916.8	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS													
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	0	-3916.8	-3916.8	-3916.8	-3916.8	-3916.8	-3916.8	-3916.8	-3916.8	-3916.8	-3916.8	-3916.8	0
REQUERIMIENTOS NETOS		3916.8	3916.8	7833.6	7833.6	7833.6	7833.6	7833.6	7833.6	7833.6	7833.6	7833.6	3916.8
LIBERACIÓN PLANIFICADA DEL PEDIDO	0	3916.8	3916.8	3916.8	3916.8	3916.8	3916.8	3916.8	3916.8	3916.8	3916.8	3916.8	0

Fuente: Elaboración Propia



## Anexo 20: Cálculo de Error de Pronóstico para Grated de Jurel – Método Promedio Móvil 4 Periodos

**Tabla 47:** *Tabla Pronóstico de Grated de Jurel – Método Promedio Móvil 4 Periodo*

REGRESIÓN LINEAL					CÁLCULO DE MEDIDA DE ERROR DE PRONÓSTICOS				
N°	MES	SEMANA	DEMANDA JUNIO DEL 2019 – AGOSTO DEL 2019 (Kg)	PRONÓSTICO (Kg)	(d-D)^2	Error Absoluto	Error % Absoluto	Σ Error Absoluto	MAD
1	JUNIO	SEMANA 1	16754.5926	17143.52	151264.50	388.93	2.321%	388.93	388.93
2		SEMANA 2	17031.552	16890.31	19950.01	141.24	0.829%	530.17	265.09
3		SEMANA 3	16844.5248	17116.31	73868.21	271.79	1.614%	801.96	267.32
4		SEMANA 4	21355.6543	17035.54	18663345.89	4320.11	20.229%	5122.07	1280.52
5	JULIO	SEMANA 1	13750.416	17996.58	18029916.66	4246.16	30.880%	9368.23	1873.65
6		SEMANA 2	11462.352	14245.54	7746117.63	2783.18	24.281%	12151.42	2025.24
7		SEMANA 3	14906.688	15853.24	895954.59	946.55	6.350%	13097.97	1871.14
8		SEMANA 4	18702.720	15368.78	11115172.06	3333.94	17.826%	16431.91	2053.99
9	AGOSTO	SEMANA 1	11554.560	14705.54	9928700.17	3150.98	27.270%	19582.89	2175.88
10		SEMANA 2	14732.064	14156.58	331181.83	575.48	3.906%	20158.38	2015.84
11		SEMANA 3	9698.523	12974.008	10728801.20	3275.48	33.773%	23433.86	2130.35
12		SEMANA 4	16625.5512	13671.97	8723660.93	2953.58	17.765%	26387.45	2198.95

SUMA	187.046%
N	12
<b>MAPE</b>	<b>15.59%</b>

Fuente: Área de Producción – Hillary S.A.C

## Anexo 21: Cálculo de Error de Pronostico para Grated de Jurel – Regresión Lineal

**Tabla 48.** *Tabla Pronóstico de Filete de Caballa – Método Regresión Lineal*

REGRESIÓN LINEAL					CÁLCULO DE MEDIDA DE ERROR DE PRONÓSTICOS				
N°	MES	SEMANA	DEMANDA JUNIO DEL 2019 – AGOSTO DEL 2019 (Kg)	PRONÓSTICO (Kg)	(d-D)^2	Error Absoluto	Error % Absoluto	Σ Error Absoluto	MAD
1	JUNIO	SEMANA 1	16754.5926	12718.84	16287311.21	4035.75	24.087%	4035.75	4035.75
2		SEMANA 2	17031.552	12324.05	22160530.60	4707.50	27.640%	8743.25	4371.63
3		SEMANA 3	16844.5248	11929.27	24159720.59	4915.25	29.180%	13658.51	4552.84
4		SEMANA 4	21355.6543	11534.49	96455324.80	9821.17	45.989%	23479.67	5869.92
5	JULIO	SEMANA 1	13750.416	11139.70	6815820.56	2610.71	18.986%	26090.39	5218.08
6		SEMANA 2	11462.352	10744.92	514709.32	717.43	6.259%	26807.82	4467.97
7		SEMANA 3	14906.688	10350.14	20762168.31	4556.55	30.567%	31364.37	4480.62
8		SEMANA 4	18702.720	9955.35	76516447.50	8747.37	46.771%	40111.74	5013.97
9	AGOSTO	SEMANA 1	11554.560	9560.57	3976003.40	1993.99	17.257%	42105.73	4678.41
10		SEMANA 2	14732.064	9165.78	30983468.79	5566.28	37.783%	47672.01	4767.20
11		SEMANA 3	9698.523	8771.00	860298.05	927.52	9.564%	48599.53	4418.14
12		SEMANA 4	16625.5512	8376.22	68051518.12	8249.33	49.618%	56848.87	4737.41

SUMA	343.702%
N	12
<b>MAPE</b>	<b>28.64%</b>

Fuente: Área de Producción – Hillary S.A.C

## Anexo 22: Cálculo de Error de Pronóstico para Grated de Jurel – Regresión Lineal e Índice Estacional

**Tabla 49.** *Tabla de Índice Estacional de Grated de Jurel*

<b>PRONÓSTICO DE DEMANDA DE JUNIO - AGOSTO (Kilogramos)</b>					
<b>MES/AÑO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>ÍNDICE</b>
SEMANA 1	16754.59	13750.42	11554.56	14019.86	0.917
SEMANA 2	17031.55	11462.35	14732.06	14408.656	0.943
SEMANA 3	16844.52	14906.69	9698.52	13816.58	0.904
SEMANA 4	21355.65	18702.72	16625.55	18894.6418	1.236
TOTAL	71986.3237	58822.176	52610.6983	61139.7327	
				15284.93	

Fuente: Área de Producción – Hillary S.A.C

**Tabla 50.** *Tabla Pronóstico de Grated de Jurel – Método Regresión Lineal e Índice Estacional*

REGRESIÓN LINEAL E ÍNDICE ESTACIONAL							CÁLCULO DE MEDIDA DE ERROR DE PRONÓSTICOS				
N°	MES	SEMANA	DEMANDA JUNIO DEL 2019 – AGOSTO DEL 2019 (Kg)	PRONÓSTICO DE REGRESION LINEAL (Kg)	ÍNDICE ESTACIONAL	PRONÓSTICO (Kg)	(d-D)^2	Error Absoluto	Error % Absoluto	Σ Error Absoluto	MAD
1	JUNIO	SEMANA 1	16754.59	16780.74	0.917	15391.86	1857026.97	1362.73	8.133%	1362.73	1362.73
2		SEMANA 2	17031.55	16638.01	0.943	15684.16	1815469.29	1347.39	7.911%	2710.12	1355.06
3		SEMANA 3	16844.52	16495.27	0.904	14910.64	3739899.88	1933.88	11.481%	4644.00	1548.00
4		SEMANA 4	21355.65	16352.53	1.236	20214.36	1302542.08	1141.29	5.344%	5785.29	1446.32
5	JULIO	SEMANA 1	13750.42	16209.79	0.917	14868.17	1249371.20	1117.75	8.129%	6903.05	1380.61
6		SEMANA 2	11462.35	16067.05	0.943	15145.94	13568814.57	3683.59	32.136%	10586.63	1764.44
7		SEMANA 3	14906.69	15924.32	0.904	14394.54	262295.76	512.15	3.436%	11098.78	1585.54
8		SEMANA 4	18702.72	15781.58	1.236	19508.58	649404.48	805.86	4.309%	11904.64	1488.08
9	AGOSTO	SEMANA 1	14019.86	15638.84	0.917	14344.47	105375.83	324.62	2.315%	12229.25	1358.81
10		SEMANA 2	14408.66	15496.10	0.943	14607.72	39626.43	199.06	1.382%	12428.32	1242.83
11		SEMANA 3	13816.58	15353.37	0.904	13878.44	3826.45	61.86	0.448%	12490.18	1135.47
12		SEMANA 4	18894.64	15210.63	1.236	18802.79	8437.12	91.85	0.486%	12582.03	1048.50

SUMA	85.510%
n	12
<b>MAPE</b>	<b>4.38%</b>

Fuente: Área de Producción – Hillary S.A.C

### Anexo 23: Pronóstico de Ventas Septiembre a Noviembre - Método Regresión Lineal e Índice Estacional

**Tabla 51.** *Tabla Pronóstico de Grated de Jurel – Método Regresión Lineal*

REGRESIÓN LINEAL E ÍNDICE ESTACIONAL							CÁLCULO DE MEDIDA DE ERROR DE PRONÓSTICOS				
N°	MES	SEMANA	PRONÓSTICO SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE (Kg)		ÍNDICE ESTACIONAL	PRONÓSTICO (Kg)	(d-D)^2	Error Absoluto	Error % Absoluto	Σ Error Absoluto	MAD
13	SEPTIEMBRE	SEMANA 1	15067.89		0.917	13820.78	1555291.03	1247.11	8.277%	1247.11	95.93
14		SEMANA 2	14925.15		0.943	14069.50	732138.79	855.65	5.733%	2102.76	150.20
15		SEMANA 3	14782.41		0.904	13362.33	2016626.53	1420.08	9.607%	3522.84	234.86
16		SEMANA 4	14639.68		1.236	18097.00	11953088.60	3457.32	23.616%	6980.17	436.26
17	OCTUBRE	SEMANA 1	14496.94		0.917	13297.08	1439658.11	1199.86	8.277%	8180.03	481.18
18		SEMANA 2	14354.20		0.943	13531.28	677195.24	822.92	5.733%	9002.94	500.16
19		SEMANA 3	14211.46		0.904	12846.23	1863855.72	1365.23	9.607%	10368.18	545.69
20		SEMANA 4	14068.72		1.236	17391.21	11038921.60	3322.49	23.616%	13690.66	684.53
21	NOVIEMBRE	SEMANA 1	13925.99		0.917	12773.38	1328491.36	1152.60	8.277%	14843.26	706.82
22		SEMANA 2	13783.25		0.943	12993.06	624394.51	790.19	5.733%	15633.45	710.61
23		SEMANA 3	13640.51		0.904	12330.13	1717101.69	1310.38	9.607%	16943.83	736.69
24		SEMANA 4	13497.77		1.236	16685.42	10161116.44	3187.65	23.616%	20131.48	838.81

Fuente: Elaboración Propia, basado en resultados de Pronósticos

## Anexo 24. Plan de necesidades de producción de Grated de Jurel

**Tabla 52.** Plan de Necesidades de Filete de Caballa para meses de Septiembre – Noviembre

PLAN DE NECESIDADES DE PRODUCCIÓN DE GRATED DE JUREL													
Mes	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	Acumulado
<b>Previsión de demanda</b>	1309	1332	1265	1714	1259	1281	1216	1647	1210	1230	1168	1580	16212
<b>Pedidos comprometidos</b>	50												
<b>Pedidos pendientes</b>	50												
<b>Ajuste de inventarios</b>	50												
<b>Plan Necesidades Producción (PNP)</b>	1309	1332	1265	1714	1259	1281	1216	1647	1210	1230	1168	1580	16212
<b>Plan acumulado</b>	1309	2641	3906	5620	6879	8161	9377	11024	12234	13464	14632	16212	16212

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 25. Formato Plan maestro de Producción de Grated de Jurel

**Tabla 53.** Plan Maestro de Producción de Grated de Jurel Septiembre – Jurel

<b>Datos para el pedido óptimo</b>				
costo de orden de pedido		118.83		
costo de almacenaje		0.93		
$\Theta$		12		
Qº CAJAS		528		
TIEMPO DE SUMINISTRO CAJAS		0.48		
DIAS LABORABLES		26	26	26

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN													
MESES		SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
VENTA DE TONELADAS DE FILETE		5620				5404				5188			
SEMANAS	0	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
NECESIDADES BRUTAS (NB <sub>i</sub> )		865	865	865	865	1164	1164	1164	1164	1246	1246	1246	1246
Inventario en exceso sobre PAP (IE <sub>i</sub> )		0	192	383	47	238	131	23	443	336	146	485	295
RECEPCIONES PROGRAMADAS (RPI)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas de producción (NN <sub>i</sub> )		865	673	481	818	926	1033	1141	721	910	1100	761	950
PMP de P1 (RPPL <sub>i</sub> )	1056	1056	528	1056	1056	1056	1584	1056	1056	1584	1056	1056	0

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 26. Formato Plan de Requerimiento de Materiales de Grated de Jurel

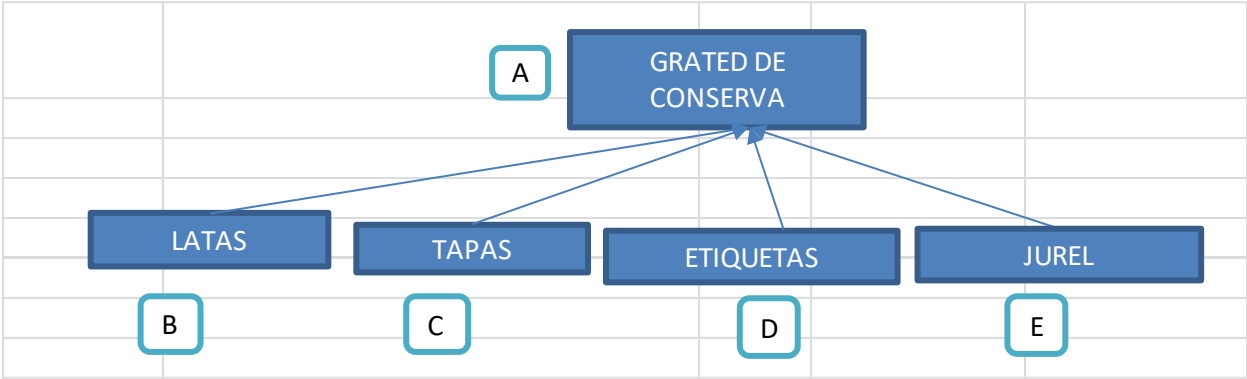


Figura 14. Jerarquización de Materiales para el Grated de Jurel

Fuente: Elaboración Propia

PRODUCTO	MESES		
REQUERIMIENTO BRUTO	1	2	3
	5620	5404	5188

Figura 15. Requerimiento de Materiales de Grated de Jurel

Fuente: Elaboración Propia



**Tabla 54.** *Requerimiento de Materiales de graded para Grated de Jurel*

ELEMENTO: GRATED	TAMAÑO DE LOTE :			528			TIEMPO DE ESPERA :	1	SEMANA				
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
REQUERIMIENTO BRUTO		1056	528	1056	1056	1056	1584	1056	1056	1584	1056	1056	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS													
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	1506	450	-78	-607	-1135	-1663	-2719	-3247	-3775	-4832	-5360	-5888	-5360
REQUERIMIENTOS NETOS		0	78	1135	1663	2191	3247	3775	4303	5360	5888	6416	5888
LIBERACIÓN PLANIFICADA DEL PEDIDO	0	528	528	528	528	528	528	528	528	528	528	528	0

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 55.** *Requerimiento de Materiales de latas para Grated de Jurel*

ELEMENTO: LATAS	TAMAÑO DE LOTE :			25350			TIEMPO DE ESPERA :	1	SEMANA				
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
REQUERIMIENTO BRUTO		25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS													
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000
REQUERIMIENTOS NETOS		350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	0
LIBERACIÓN PLANIFICADA DEL PEDIDO	25350.1	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	0

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 56.** *Requerimiento de Materiales de tapas para Grated de Jurel*

ELEMENTO: TAPAS	TAMAÑO DE LOTE :			25350			TIEMPO DE ESPERA :	1	SEMANA				
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
REQUERIMIENTO BRUTO		25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	0
RECEPCIONES PROGRAMADAS													
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	39280	13930	13930	13930	13930	13930	13930	13930	13930	13930	13930	13930	13930
REQUERIMIENTOS NETOS		0	11420	11420	11420	11420	11420	11420	11420	11420	11420	11420	0
LIBERACIÓN PLANIFICADA DEL PEDIDO	0	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	0

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 57.** *Requerimiento de Materiales de etiquetas para Grated de Jurel*

ELEMENTO: ETIQUETAS	TAMAÑO DE LOTE :				25350		TIEMPO DE ESPERA :		1	SEMANA				
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
REQUERIMIENTO BRUTO	25350.1	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	0	
RECEPCIONES PROGRAMADAS														
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	29280	3930	-21420	-21420	-21420	-21420	-21420	-21420	-21420	-21420	-21420	-21420	3930	
REQUERIMIENTOS NETOS		0	21420	46770	46770	46770	46770	46770	46770	46770	46770	46770	21420	
LIBERACIÓN PLANIFICADA DEL PEDIDO	0	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	25350	0	

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 58.** *Requerimiento de Materiales*

ELEMENTO: JUREL	TAMAÑO DE LOTE :				3042			TIEMPO DE ESPERA :	1	SEMANA				
SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
REQUERIMIENTO BRUTO	0	3042	3042	3042	3042	3042	3042	3042	3042	3042	3042	3042	0	
RECEPCIONES PROGRAMADAS														
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	3000	-42	-3084	-3084	-3084	-3084	-3084	-3084	-3084	-3084	-3084	-3084	-42	
REQUERIMIENTOS NETOS		42.01723844	3084	6126	6126	6126	6126	6126	6126	6126	6126	6126	3084	
LIBERACIÓN PLANIFICADA DEL PEDIDO	0	3042	3042	3042	3042	3042	3042	3042	3042	3042	3042	3042	0	

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 27. Formato de Productividad final

**Tabla 59.** *Tabla de Productividad Final*

MESES	Fecha	Materia Prima que ingresa	Cantidad de Cajas	Cantidad de Operarios	Costo de Mano de Obra S/.	Cantidad de Horas Trabajadas	Costo por caja S/.	EFICIENCIA (salidad/ingresos)	RENDIMIENTO (Combustible/caja)	PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (Cajas/Operarios)	PRODUCTIVIDAD LABORAL (Producción/Horas Trabajadas)
AGOSTO	01/08/2019	15134.25	1484.958	274	S/. 4.20	8	S/. 1.875	82%	55.22%	73.81%	185.620
	02/08/2019	11924.04	1166.125	181	S/. 4.20	8	S/. 1.875	82%	53.25%	61.94%	145.766
	03/08/2019	4048.09	453.58	102	S/. 4.20	8	S/. 1.875	94%	126.77%	89.95%	56.698
	05/08/2019	13420.96	1354.604	247	S/. 4.20	8	S/. 1.875	85%	54.63%	72.94%	169.326
	06/08/2019	17241.74	1638.583	282	S/. 4.20	8	S/. 1.875	80%	54.93%	68.84%	204.823
	07/08/2019	8526.83	934.729	189	S/. 4.20	8	S/. 1.875	92%	48.14%	80.88%	116.841
	08/08/2019	13628.12	1394.959	232	S/. 4.20	8	S/. 1.875	86%	47.67%	66.53%	174.370
	09/08/2019	3642.13	428.917	86	S/. 4.20	8	S/. 1.875	99%	51.29%	80.31%	53.615
	10/08/2019	15291.41	1459.167	270	S/. 4.20	8	S/. 1.875	80%	50.03%	74.01%	182.396
	12/08/2019	15918.98	1542.333	275	S/. 4.20	8	S/. 1.875	81%	49.28%	71.32%	192.792
	13/08/2019	10736.74	1080	218	S/. 4.20	8	S/. 1.875	84%	53.24%	80.74%	135.000
	14/08/2019	13567.48	1394	224	S/. 4.20	8	S/. 1.875	86%	54.52%	64.28%	174.250
	15/08/2019	13173.38	1420	232	S/. 4.20	8	S/. 1.875	91%	51.76%	65.35%	177.500
	16/08/2019	15612.35	1632	301	S/. 4.20	8	S/. 2.490	88%	53.73%	73.77%	204.000
	17/08/2019	7128.48	687	145	S/. 4.20	8	S/. 2.490	81%	67.82%	84.43%	85.875
	19/08/2019	6991.46	714	134	S/. 4.20	8	S/. 2.490	86%	80.36%	75.07%	89.250
	20/08/2019	6538.38	689	115	S/. 4.20	8	S/. 2.490	89%	70.50%	66.76%	86.125
	21/08/2019	7023.36	704	112	S/. 4.20	8	S/. 2.490	84%	53.19%	63.86%	88.000
	22/08/2019	7173.85	658	112	S/. 4.20	8	S/. 2.490	77%	46.44%	68.09%	82.250
	23/08/2019	7059.36	732	112	S/. 4.20	8	S/. 2.490	87%	60.09%	61.20%	91.500
	24/08/2019	7563.99	804	134	S/. 4.20	8	S/. 2.490	89%	72.58%	66.67%	100.500

	26/08/2019	6583.38	653	156	S/. 4.20	8	S/. 2.490	83%	60.58%	95.56%	81.625
	27/08/2019	6998.74	745	152	S/. 4.20	8	S/. 2.490	89%	58.06%	81.61%	93.125
	28/08/2019	6863.31	674	139	S/. 4.20	8	S/. 2.490	82%	60.79%	82.49%	84.250
	29/08/2019	7381.38	743	129	S/. 4.20	8	S/. 2.490	85%	70.20%	69.45%	92.875
	30/08/2019	7193.23	764	130	S/. 4.20	8	S/. 2.490	89%	69.70%	68.06%	95.500
	31/08/2019	7573.19	817	123	S/. 4.20	8	S/. 2.490	91%	74.85%	59.98%	102.125
SEPTIEMBRE	02/09/2019	8017.47	756	139	S/. 4.20	8	S/. 2.490	79%	66.34%	73.54%	94.500
	03/09/2019	14568.31	1600	240	S/. 4.20	8	S/. 1.875	92%	50.89%	60.00%	200.000
	04/09/2019	8142.89	843	189	S/. 4.20	8	S/. 1.875	87%	56.90%	89.68%	105.375
	05/09/2019	8745.44	900	181	S/. 4.20	8	S/. 1.875	86%	48.60%	80.44%	112.500
	06/09/2019	8134.17	813	167	S/. 4.20	8	S/. 1.875	84%	72.21%	82.16%	101.625
	07/09/2019	7169.37	723	159	S/. 4.20	8	S/. 1.875	85%	50.28%	87.97%	90.375
	09/09/2019	7438.48	738	155	S/. 4.20	8	S/. 1.875	83%	43.29%	83.76%	92.250
	10/09/2019	8131.37	845	168	S/. 4.20	8	S/. 1.875	87%	70.44%	79.53%	105.625
	11/09/2019	13125.09	1326.365	245	S/. 4.20	8	S/. 1.875	85%	0.00%	73.89%	165.796
	12/09/2019	13209.56	1420	250	S/. 4.20	8	S/. 1.875	90%	57.69%	70.42%	177.500
	13/09/2019	13011.00	1320	245	S/. 4.20	8	S/. 1.875	85%	75.65%	74.24%	165.000
	14/09/2019	13109.92	1362	301	S/. 4.20	8	S/. 1.875	87%	59.86%	88.40%	170.250
	16/09/2019	7413.67	780	179	S/. 4.20	8	S/. 1.875	88%	79.28%	92.00%	97.500
	17/09/2019	7894.56	845	124	S/. 4.20	8	S/. 1.875	90%	71.58%	58.70%	105.625
	18/09/2019	8032.75	829	184	S/. 4.20	8	S/. 1.875	87%	52.53%	88.78%	103.625
	19/09/2019	7479.72	713.833	206	S/. 4.20	8	S/. 1.88	80%	50.47%	115.27%	89.229
	20/09/2019	7948.38	828	201	S/. 4.20	8	S/. 1.88	88%	60.10%	97.10%	103.500
	21/09/2019	12139.07	1306	189	S/. 4.20	8	S/. 1.88	90%	63.75%	57.89%	163.250
	23/09/2019	13832.84	1362.313	228	S/. 4.20	8	S/. 1.875	83%	57.26%	66.94%	170.289
	24/09/2019	12324.91	1128.75	189	S/. 4.20	8	S/. 1.875	77%	80.62%	66.98%	141.094
	25/09/2019	13439.64	1276.833	215	S/. 4.20	8	S/. 1.875	80%	65.00%	67.35%	159.604

	26/09/2019	15027.37	1362.313	231	S/. 4.20	8	S/. 1.875	76%	57.26%	67.83%	170.289
	27/09/2019	6176.73	523.333	89	S/. 4.20	8	S/. 1.875	71%	66.88%	68.03%	65.417
	28/09/2019	14234.12	1320.146	216	S/. 4.20	8	S/. 1.875	78%	80.29%	65.54%	165.018
	30/09/2019	14879.57	1420.167	275	S/. 4.20	8	S/. 1.875	80%	59.85%	77.46%	177.521
OCTUBRE	01/10/2019	14070.24	1298.32	213	S/. 4.20	11	S/. 1.875	78%	79.43%	90.23%	118.029
	02/10/2019	10256.44	975.56	182	S/. 4.20	10	S/. 1.875	79.90%	86.46%	93.28%	97.556
	03/10/2019	7856.38	862.09	129	S/. 4.20	8	S/. 1.875	92.17%	88.54%	79.56%	107.761
	07/10/2019	11487.94	1302.83	186	S/. 4.20	9	S/. 1.875	95%	72.21%	84.93%	144.759
	08/10/2019	14729.22	1687.73	218	S/. 4.20	12	S/. 1.875	96%	80.59%	87.49%	140.644
	09/10/2019	17632.84	1864.65	212	S/. 4.20	14	S/. 1.875	89%	83.74%	79.41%	133.189
	10/10/2019	9974.29	1143.53	118	S/. 4.20	8	S/. 1.875	96%	70.44%	91.74%	142.941
	15/10/2019	10084.75	1128.94	139	S/. 4.20	8	S/. 1.875	94%	0.00%	87.24%	141.118
	16/10/2019	12094.11	1264.38	200	S/. 4.20	9	S/. 1.875	88%	57.69%	71.18%	140.487
	17/10/2019	12648.82	1419.82	237	S/. 4.20	10	S/. 1.875	94%	75.65%	83.53%	141.982
	21/10/2019	10048.33	1175.38	165	S/. 4.20	11	S/. 1.875	98%	87.47%	77.21%	106.853
	22/10/2019	13784.34	1510.38	224	S/. 4.20	12	S/. 1.875	92%	73.42%	88.98%	125.865
	23/10/2019	8936.03	1023.83	241	S/. 4.20	8	S/. 1.875	96%	89.42%	94.31%	127.979
	24/10/2019	11356.73	1283.21	221	S/. 4.20	10	S/. 1.875	95%	91.43%	86.11%	128.321
	25/10/2019	8690.32	984.83	145	S/. 4.20	8	S/. 1.875	95%	87.74%	89.10%	123.104
	29/10/2019	11084.65	1265.39	241	S/. 4.20	9	S/. 1.875	96%	89.45%	85.70%	140.599
	30/10/2019	9748.48	1043.92	202	S/. 4.20	7	S/. 1.875	89.95%	93.72%	67.56%	149.131
	31/10/2019	10982.09	1198.23	194	S/. 4.20	10	S/. 1.875	91.65%	95.26%	80.95%	119.823

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 28. Cálculo para la prueba de Hipótesis T-Student

### HIPÓTESIS

HI: La aplicación del Planeamiento y control de la producción incrementará la productividad de la empresa pesquera Hillary S.A.C. Chimbote 2019.

H0: La aplicación del Planeamiento y control de la producción no incrementará la productividad de la empresa pesquera Hillary S.A.C. Chimbote 2019.

### HIPÓTESIS DEL ESTUDIO

Ha: La productividad final de la planta de conservas Hillary S.A.C con la aplicación del sistema de planeamiento y control de la producción es mayor a la productividad inicial de la planta de conservas con la propuesta de las herramientas de planeación.

H0: La productividad final de la planta de conservas Hillary S.A.C con la aplicación del sistema de planeamiento y control de la producción es menor a la productividad inicial de la planta de conservas con la propuesta de las herramientas de planeación.

### RESULTADOS

Después de analizar los datos de Productividad se realizó el análisis mediante el método t-student en Excel con una confiabilidad de 95% y un margen de error de 5% y obtuvimos los datos mostrados en la tabla

En la tabla N°52 señala que existe una distribución “t” de -2.24243177 con 22 grados de libertad con un valor crítico “t” de 2.20098516; el grafico de este análisis se encuentra en la figura

**Tabla 60.** *Análisis Estadístico T-student*

ANÁLISIS ESTADÍSTICO	PRODUCTIVIDAD	
	INICIAL	FINAL
Media	0.6946	0.7830
Varianza	0.00185	0.00251
Observaciones	12	12
Coeficiente de correlación de Pearson	0.1507	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	22	
Estadístico t	-5.0274	
P(T<=t) una cola	0.0192	
Valor crítico de t (una cola)	1.795	
P(T<=t) dos colas	0.03855	
Valor crítico de t (dos colas)	2.200	

*Fuente: Elaboración Propia*

**Desviación Estándar:**

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2(\text{inicial}) = 0.0018$$

$$S_D^2(\text{final}) = 0.00251$$

**Grados de Libertad:**

$$(n_1 + n_2) - 2 = 22$$

**Cálculo de T:**

$$t = \frac{-\bar{x}_{\text{inicial}} + \bar{x}_{\text{final}}}{\sqrt{\left(\frac{Sd^2_{\text{inicial}} + Sd^2_{\text{final}}}{n}\right)}}$$

$$t = -5.0274$$

De acuerdo al análisis de la Figura N°52 tenemos que la estadística de prueba T-student, está dada por  $T = -5.0274$ , es mayor que el punto crítico (valor dado por la tabla de valores críticos de la distribución t para un  $\alpha=0.05$ ) para los grados de libertad de 22, con una significancia de 0.03855 (Sign. <0.05), Según tabla para una cantidad de datos de 22 corresponde 1.711 por lo que **H<sub>0</sub>** es rechazada y se acepta **H<sub>1</sub>**, entonces se puede concluir que la aplicación de herramientas de planificación y control, mejoro la productividad del área de conservas de la empresa Hillary S.A.C.

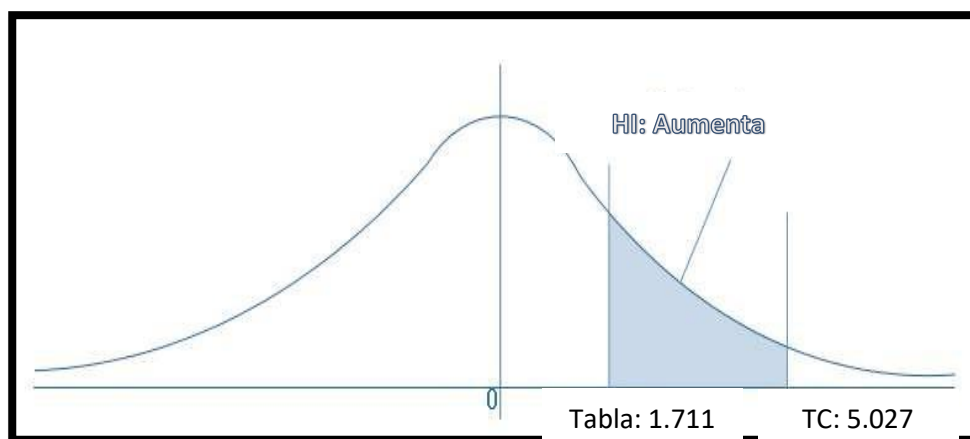


Figura 16. Análisis de la hipótesis mediante la campana de gauss

Fuente: Elaboración Propia